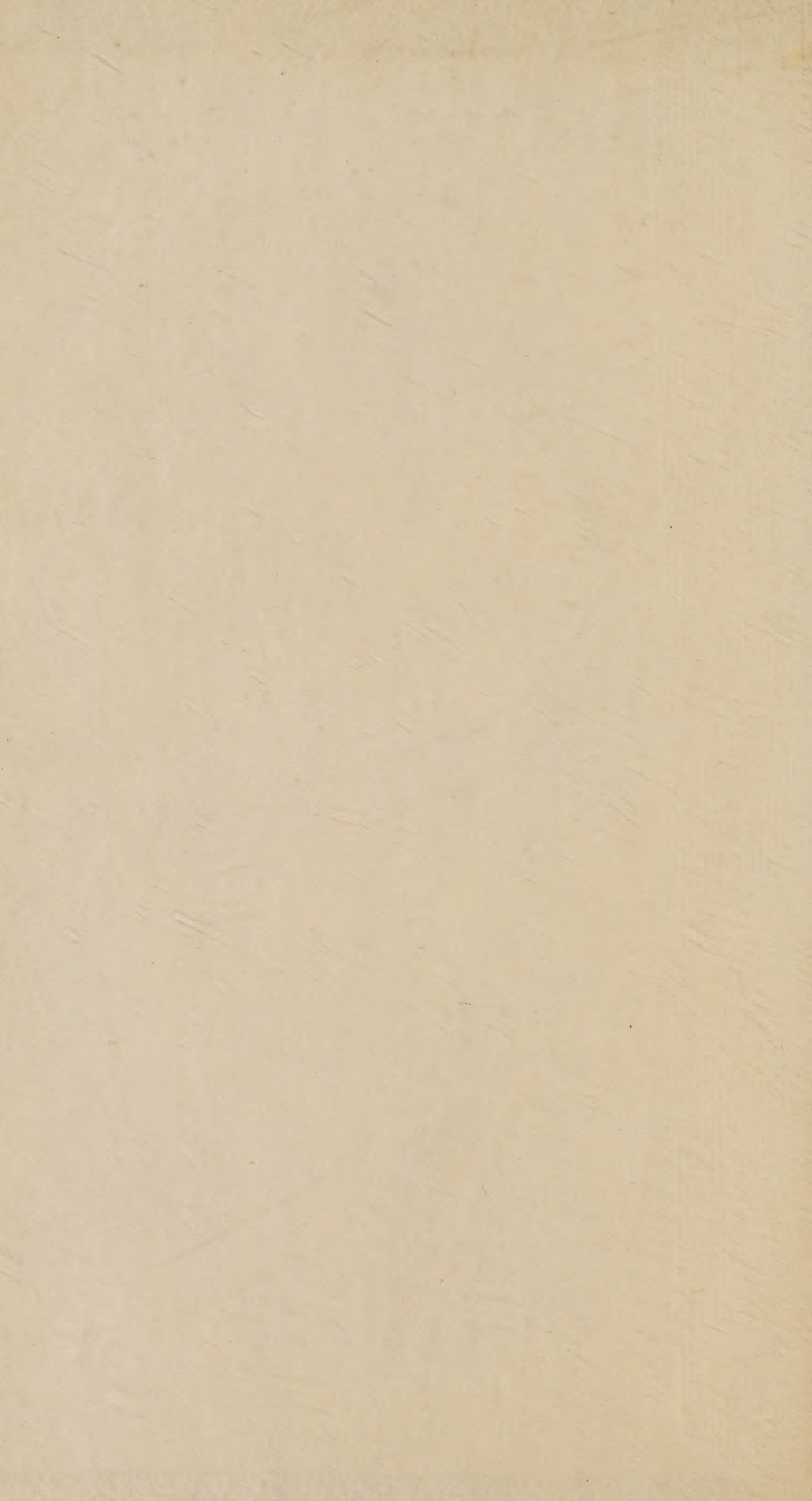
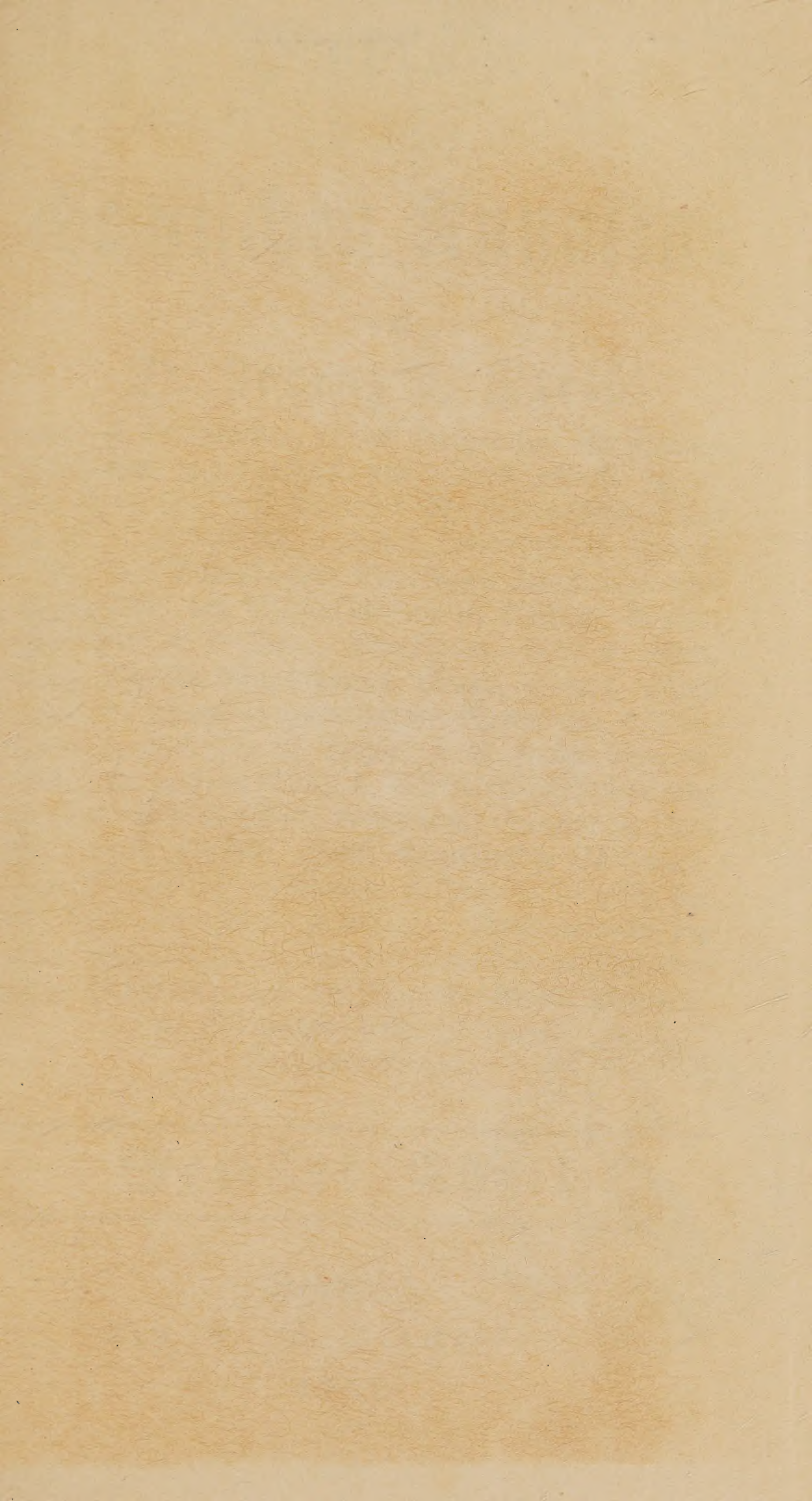
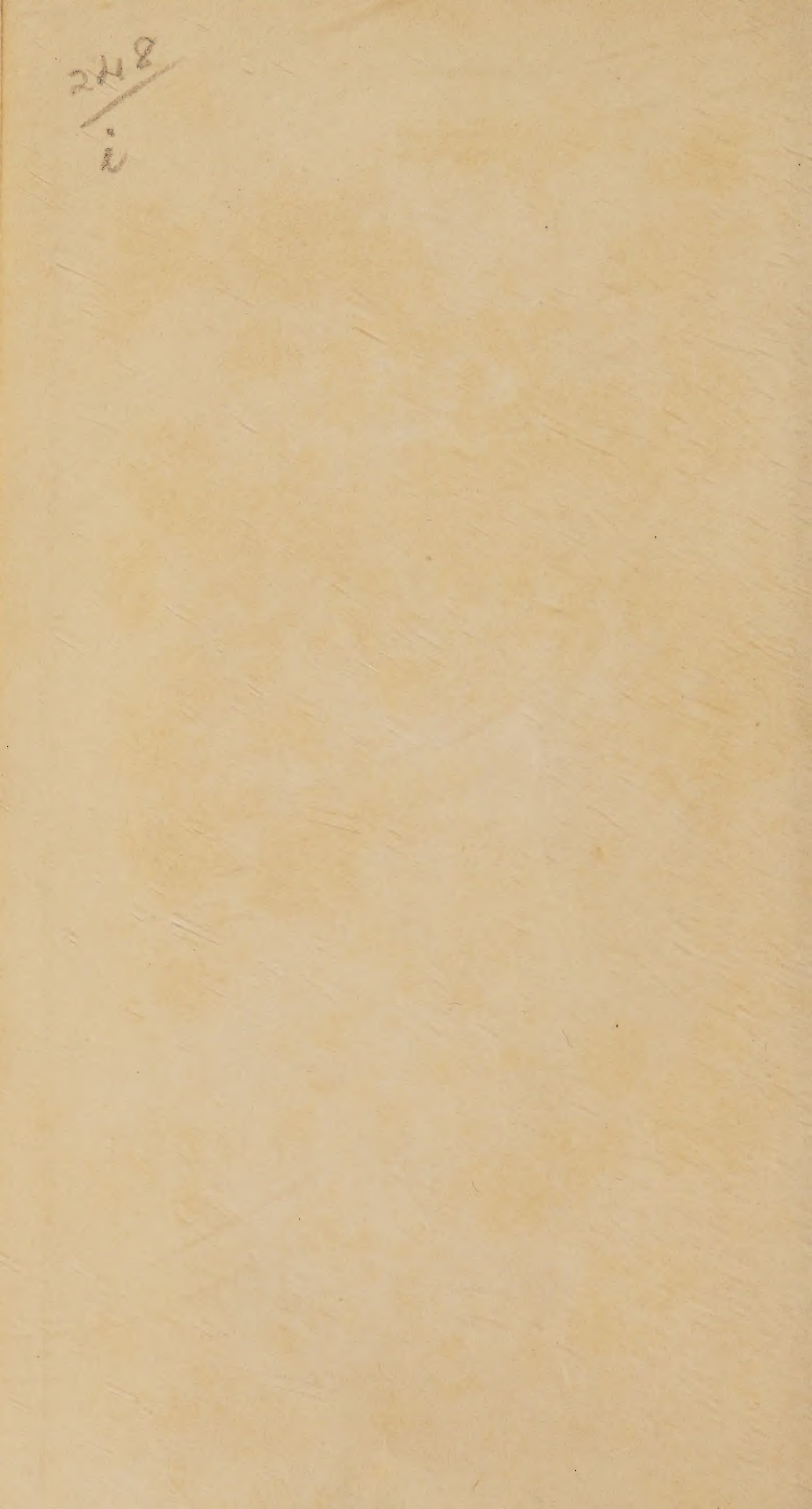








Beyträge zu den chemischen Annalen:

von

D. Lorenz v. Crell

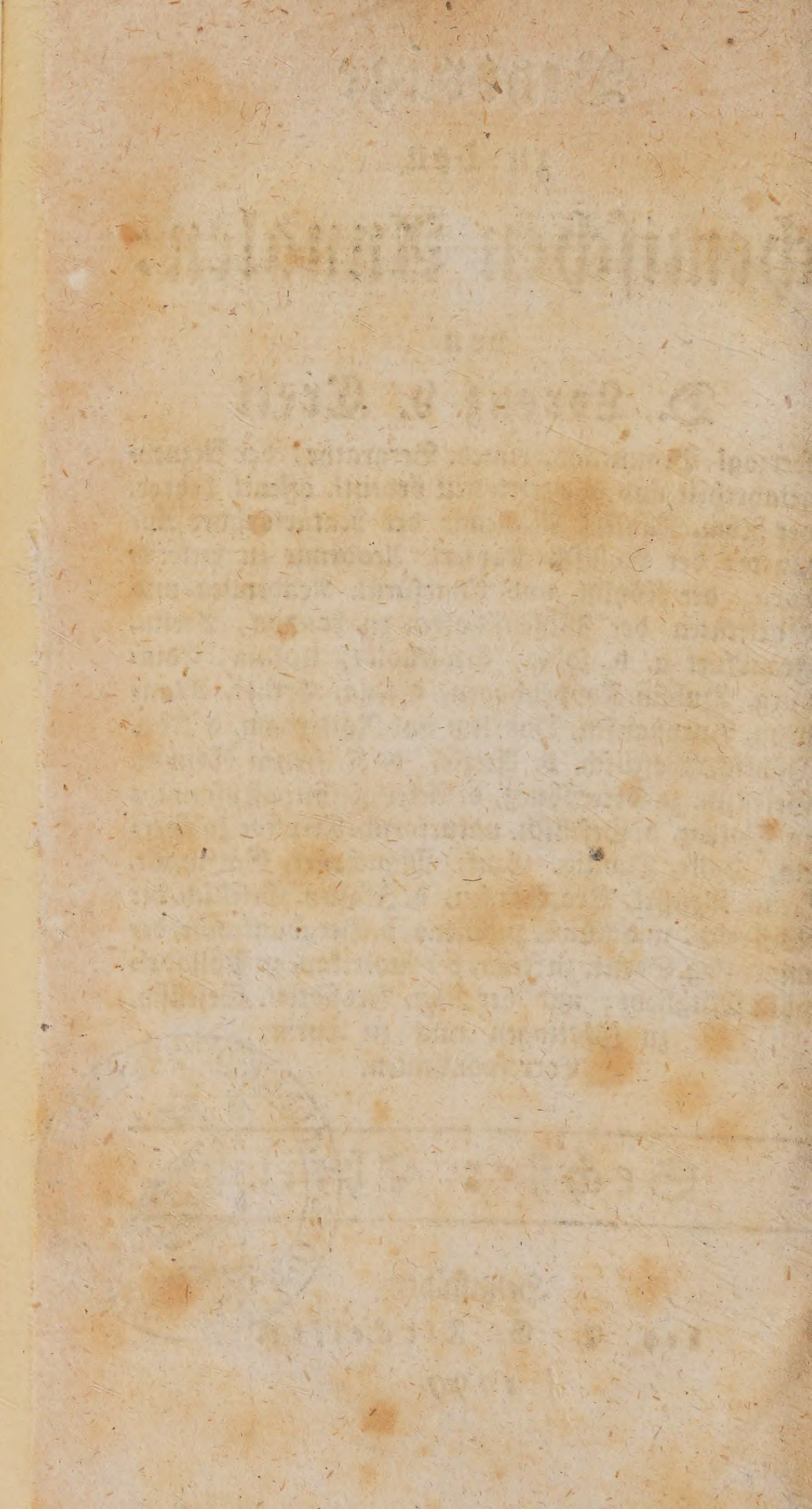
Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzney-gelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, der Röm. Kayserl. Academie der Naturforscher Adjuncte; der Rußisch-Kayserl. Academie zu Petersburg, der Königl. und Churfürstl. Academien und Societäten der Wissenschaften zu London, Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Stockholm, Upsala, Edinburg, Dublin, Koppenhagen, Siena, Erfurt, Manheim, Burghausen, Haarlem und Rotterdam, d. Kön. Dänisch. Gesellsch. d. Aerzte, d. K. freyen ökonom. Gesellsch. zu Petersburg, d. Ackerwirthschaftsfreunde zu Florenz, d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, Halle, Danzig, Genf, Manchester, Göttingen, Jena, Brüssel, Brockhausen, d. Italien. Gesellsch. der Wissensch. und Künste zu Siena, d. Bergbaukunde, der mineralog. Societ. zu Jena, der Amerikan. zu Philadelphia Mitgliede; und der Kön. Großbritt. Gesellsch. zu Göttingen und zu Turin Correspondenten.

Sechster Theil.

Helmstädt,

bey C. G. Fleckeisen.

1799.



Beyträge zu den chemischen Annalen:

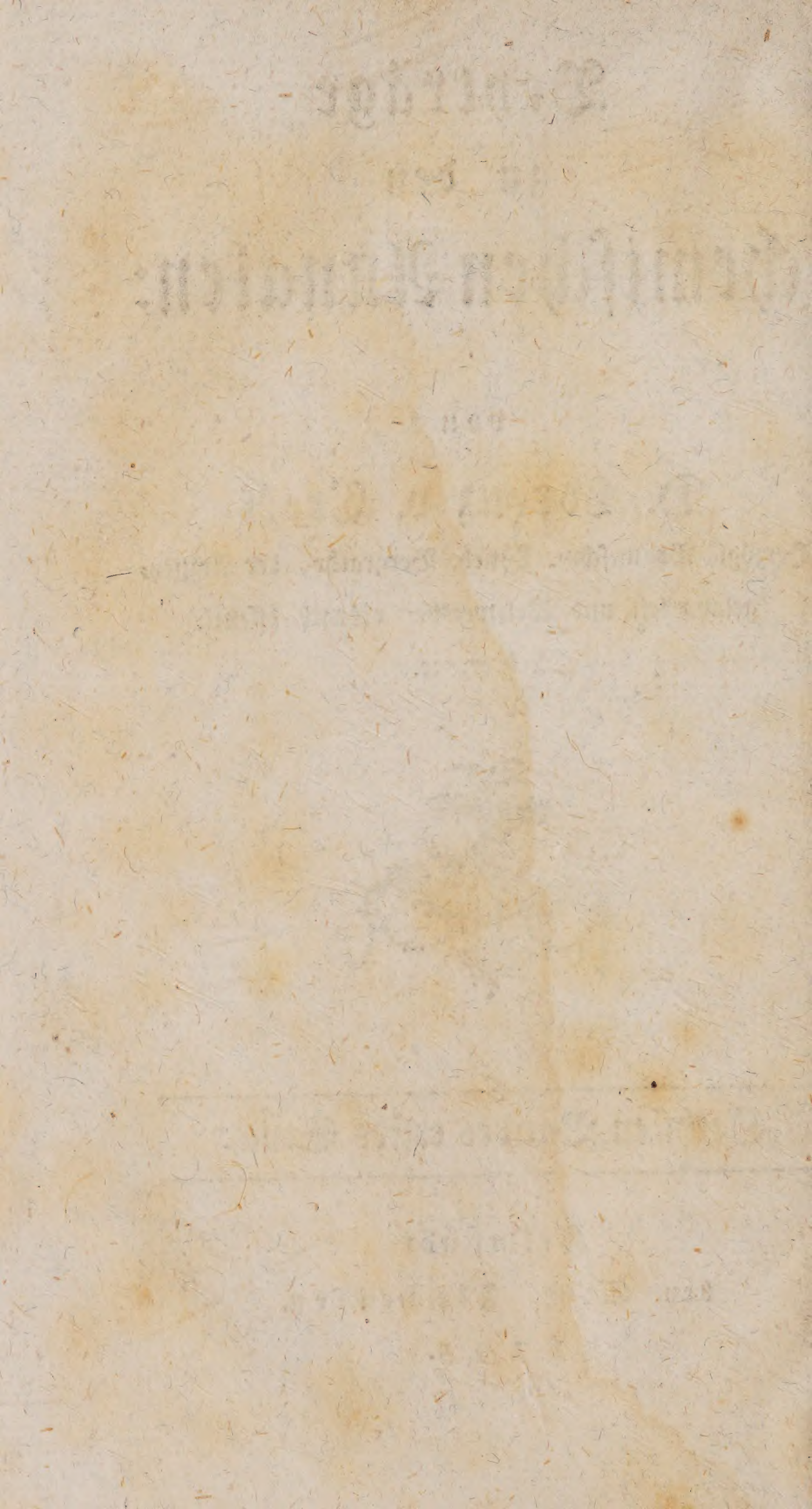
von

D. Lorenz v. Crell
Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzney-gelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, ꝛc.



Sechsten Bandes erstes Stück.

Helmstädt
bey C. G. Fleckeisen.
1795.



I.

Bemerkungen über den Eisenhüttenhaushalt.

Vom Hrn. Hofr. Herrmann. *)

6) Vom Stahlmachen.

Das Stahlmachen, welches der Hr. Baron von Hofmann sehr drollicht das Lieblingsprojekt der Eisen-Alchymisten nennt, hat in der That seit jeher eine Menge sowohl wirklicher, als seyn wollender Metallurgen zu einem Steckenpferde gedient, worauf sie sich weidlich herumgetummelt haben, und fast jeder, wenn er die Stahlarbeit etwa einmal flüchtig in einer

*) S. Beyträge B. 5. S. 373.

Hütte gesehn, oder gar nur aus Büchern kennen gelernt hat, glaubt schon das vermeyntliche Geheimniß zu besitzen, und die ganze Manipulation aus dem Grunde zu verstehen. Und gleichwohl ist es ein Proceß, der mit vielen, oft unüberwindlichen, Schwierigkeiten verknüpft ist, wie die Erfahrung zur Genüge gelehrt hat. (40) Viele Eisenhütteninhaber glauben auch durch die Stahlfabrikation ihre Einkünfte zu vermehren, bedenken aber nicht, daß es nicht genug sey, wenn die Arbeit nur an sich selbst gelingt, sondern daß fast in jedem Lande der Stahlverbrauch, im Verhältniß zu dem Eisen, nur gering ist, und daß überhaupt gewisse Gewerbe, die viel Stahl verarbeiten, daselbst oder in der Nachbarschaft stark im Gange seyn müssen, wenn man einen hinlänglichen Absatz an Stahl soll hoffen können. Dadurch geschieht es, daß die Anstalt gemeiniglich eingehen muß; und übel unterrichtete oder sonst ungünstig gesinnte Tadler unterlassen dann nicht, die Schuld lediglich auf die angebliche Ungeschicklichkeit des Unternehmers oder Künstlers zu schieben. (41) Aber so gering auch der Stahlverbrauch gegen das Eisen ist, so ist doch der Stahl zum menschlichen Leben civilisirter Nationen das unentbehrlichste unter allen Metallen. Wie viele Künste und wie manche Vortheile bey den Gewerben, Manufakturen und Fabriken würden noch unbekannt, und wie viele unserer Feinde würden noch unbesiegt seyn, wenn die Kunst, Stahl zu machen, noch nicht erfunden wäre! Mit Recht sieht also jeder Staat darauf, sich diese so nothwendige und nützliche Waare so häufig, als nöthig ist, zu verschaffen, und, wenn die Umstände

es

es erlauben, in seinen eigenen Provinzen zu erzeugen. Das Stahlmachen ist also eine Sache, die dem Finanzier und jedem, welcher sich der bestmöglichsten Ausbeute beym Eisenhüttenhaushalt durch die vortheilhafteste Veredlung der rohen Produkte befleißigt, nicht gleichgültig seyn kann. Aber die Frage ist nun, wie und welchen Stahl man machen soll? Denn jeder Künstler sucht für seine Arbeit den besten Stahl, und es giebt Personen, welche glauben, daß es einen gewissen Grad von Güte des Stahls gebe, der zu allen Werkzeugen der beste sey. Dies ist aber sehr unrichtig; zu geschweigen, daß der beste Stahl, z. B. der zu Lanzetten und Rasiermessern gebraucht wird, zu andern Instrumenten, als Axten, Tischmessern rc., ob er gleich dazu zwar sehr gut anzuwenden wäre, doch bey weitem viel zu kostbar ist. Jedes Instrument fordert einen Stahl, der sich nicht nur seiner Qualität, sondern auch seinem Preise nach dazu schickt, und der feinste raffinirte Gerbstahl kann denn freylich von niemand in einem solchen Preise geliefert werden, als der Rohstahl, welcher das einzige Produkt vieler Stahlhütten, besonders in Deutschland, ist, und doch zu einer großen Menge Geräthschaften verbraucht wird. — Es giebt bekanntlich nur zwey Hauptsorten von Stahl, nämlich Schmelz- und Cementirstahl; beyde sind sowohl durch ihre Beschaffenheit, als ihre Bereitungsart von einander verschieden; und aller Stahl, er mag verfertigt seyn, wie er will, gehört zu der einen oder der andern dieser Gattungen. Schmelzstahl wird unmittelbar aus den Erzen oder aus dem Roheisen, oder auch aus eingeschmolzenen alten oder neuen Stan-

 gen-

geneisen erhalten. **Cementirstahl** aber wird durch **gehörige** Brennung der Eisenstangen in verschlossenen Gefäßen bereitet. Dieser ist, wenn er aus den Kästen kommt, noch nichts anders, als Rohstahl, so wie der, welcher durchs Schmelzen von den ausgeschmiedeten Stahlluppen durch die erste Arbeit erhalten wird, nur mit dem Unterschiede, daß dieser gemeiniglich besser ist, als der Cementirstahl, und schon nach dem ersten Ausschmieden der Luppe verkauft werden kann; da dieser, (obgleich die Eisenstangen schon geschmiedet waren,) doch erst nochmal ausgeschmiedet und gestreckt werden muß, bevor er Kaufmannswaare wird; und doch ist es alsdann nur noch Rohstahl, der dem raffinirten Schmelz-Gerbstahl noch bey weitem nicht gleich kömmt, wie auch Hr. R. **Rinmann** eingesteht. (a. a. O. S. 137. B. 1.) (42) Diejenigen, welche eine gewisse Vorliebe für die Brittischen Manufaktur-Einrichtungen haben, glauben, daß, weil der Englische Stahl von vielen für den besten gehalten wird, und in England der meiste Stahl durch die Cementation gemacht werde, so müsse auch der Cementirstahl besser, wie jeder andre seyn; also den Stahl durch die Cementation zu machen, meynen sie, sey das vortheilhafteste Verfahren in dieser Sache. Aber weit gefehlt, daß der **beste** Englische Stahl Cementirstahl sey! er ist vielmehr aus deutschem Roh- oder Brescianerstahl raffinirter, das ist **gegerbter** Stahl; und der allerfeinste, welcher unter dem Namen Acier fondu bekannt ist, wird aus wiederholt eingeschmelztem deutschem Rohstahl, oder auch aus Cementirstahl, durchs Schmelzen und nachheriges Gerben bereitet. Es ist

also

also unrichtig, daß das Cementiren den besten Stahl gebe, ob dieser gleich durch das gehörige Raffiniren oder Gerben zum Theil in der Güte dem Schmelzstahl gleich gebracht werden kann, welches jedoch immer mit größern Schwierigkeiten verbunden ist, wie auch der Graf von Büffon aus eigener Erfahrung bezeugt. (Histoire nat. des Minéraux par M. le C. de Buffon. T. IV. p. 188. f.) (43) Indessen, da man nur durch ein wiederholtes Gerben den feinsten Stahl erhalten kann, wie er zu einer Menge Instrumente gefordert wird, der Cementirstahl aber größtentheils durch das öftere Gerben zu weich, der Schmelzstahl hingegen bey einerley Arbeit meistentheils viel härter wird; so kann es wohl keinem Zweifel mehr unterworfen seyn, daß, überhaupt genommen, das Schmelzen bessern Stahl gebe, als das Cementiren, obgleich nicht geleugnet werden kann, daß auch guter Cementirstahl bereitet werden könne. Ich habe an einem andern Orte die wahrscheinliche Ursache angegeben, warum in England das Cementiren aufgekommen ist, nämlich durch den Mangel an Holzkohlen, ohne welchen in den gewöhnlichen Herden kein Schmelzstahl bereitet werden kann. Ein anderer Beweggrund, der das Cementiren auch da empfiehlt, wo man, wie in Schweden, selbst mit Holzkohlen oder Holz cementirt, ist die große Menge Stahl, welche man in kurzer Zeit in einem einzigen Ofen und durch ein einziges Brennen erhalten kann, welches denn für jene, die zum Stahlmachen keine tauglichen Erze, wenig Wasser und wenig Leute haben, und wo sich überdem die Künstler mit dergleichen Stahl begnügen lassen, ein Umstand ist, der in Rücksicht ökonomischer

Vortheile vor der Bereitung des Schmelzstahls vieles voraus zu haben scheint. Es ist aber noch eine große Frage, ob, wenn die lokalen Umstände sowohl die eine, als die andere Bereitungsart erlauben, vorausgesetzt, daß die Waare durch beyde in gleicher Güte ausfiele, der Cementirstahl wohlfeiler geliefert werden könne? Es ist zu bedauern, daß wir hierüber, so viel ich weiß, keine genugthuende Vergleichungen haben, und daß man selbst in Rinmann's Meisterstück vergebens darnach sucht. Aber vielleicht hat derselbe in seinem ältern Werke (44) dasjenige geleistet, was man in seiner Geschichte des Eisens vermißt. und es ist bedauerlich, daß jenes für den Eisenhüttenhaushalt so wichtige Werk in so langer Zeit unter uns keinen Uebersezzer gefunden hat, da doch eine Menge der frivolsten Brochüren sogleich übersetzt werden, wie sie nur aus der Presse kommen. — Ich habe bey einer gewissen Gelegenheit nöthig gehabt, eine Vergleichung zwischen den Kosten der Stahlbereitung durch Cementiren und Schmelzen zu machen, und war aus Mangel genauerer Berechnungen bemüßigt, diejenige kurze Nachricht zum Grunde zu legen, welche uns Hr. Akad. Georgi aus Rinmann's älterm Werke ausgezogen, und in seiner Geschichte des Eisens S. 357. B. 2. eingeschaltet hat. (45) Aus derselben erhellet, daß man in Schweden größtentheils mit Holzkohlen cementirt, und nur erst neuerlich angefangen hat, auch bloßes Scheitholz dazu anzuwenden. Bey einer von Rinmann angestellten Probe wurden zu 50 Schiffpfund oder ungefähr 409 Russischen Pud Eisen, um es in Stahl zu verwandeln, in 7 Tagen 18 Klafter 8 Fuß langes

Holz,

Holz, also etwa 70 gewöhnliche Russische Faden verbrannt. Also:

409 Pud Stabeisen zu 80 Kop, welches gegenwärtig an Ort und Stelle der geringste Preis ist.	327 R. 20 Kop.
70 Faden Holz zu 40 Kop.	28 R.
8 Arbeiter, in Tag und Nacht zu 4 Mann, zu 10 Kop täglich, das Zurichten des Ofens und der Gefäße, und das Brennen und Aufbrechen zusammen auf 3 Wochen gerechnet.	16 R. 80 Kop.
Zum Cementpulver und zum Thon für die Kästen ꝛc. zu 3 Kop. aufs Pud.	12 R. 27 Kop.
	387 R. 27 Kop.

Hiernach käme das Pud Blasenstahl etwa auf 94 Kop. zu stehen.

Beym Cementiren mit Holzkohlen erscheint folgender Calcul:

409 Pud Eisen zu 80 Kop.	327 R. 20 Kop.
5 Schwed. Tonnen Kohlen auf 1 Schiffpf., also zu 50 Schiffpf. 250 Tonnen; diese machen ungefähr 185 Russ. Körbe, jeden zu 45 Kop.	83 R. 25 Kop.
Arbeitslohn, wie oben.	16 R. 80 Kop.
Auf Cement, Thon ꝛc.	12 R. 27 Kop.
	439 R. 52 Kop.

Also kommt das Pud Stahl ungefähr auf 107 Kop. zu stehen.

Bey Gelegenheit einer durch den Hrn. Grafen v. H*** im Olonetzischen Gouvernement einzurichtenden Sensenfabrik von Cementirstahl, wurde von demselben berechnet, daß wöchentlich ein Ofen 60 Pud Eisen zu Stahl brennen soll; überhaupt aber sollen 6000 Pud Eisen verwendet werden. Das Pud wurde zu

1 Rubel, zusammen	6000
Die Kosten der Cementation auf angeschlagen.	1200
	7200 R.

Daher kömmt das Pud dieses Acier boursouflé (ohne die Kosten der Administration) auf 120 Kop. zu stehen.

Nach der hiesigen Methode, den Rohstahl durchs Schmelzen aus Roheisen zu bereiten, sind zu 1 Pud Rohstahl im Durchschnitt nöthig $2\frac{8}{21}$ Pud Roheisen,

zu 20 Kop.	48 Kop.
$\frac{2}{3}$ Körbe oder $13\frac{1}{3}$ Pud Kohlen, den Korb zu 45 Kop.	30 Kop. (46)
Sand, für	2 Kop.
Arbeitslohn, 12 Kop. vom Pud.	12 Kop.
Also das Pud.	92 Kop.

Die Stangen sind $2\frac{1}{2}$ Engl. Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll dick.

Hieraus erhellet, daß der Rohstahl, (denn der aus der Cementation kommende Blasenstahl ist, wie bereits erwähnt worden, noch nichts anders,) hier Orts durchs Schmelzen, wo nicht wohlfeiler, doch wenigstens nicht theurer, zu stehen kömmt, als der cementirte

tirte zu bereiten wäre; vorausgesetzt, daß die übrigen Umstände und die Dicke der Stangen einerley sey, und daß auch die Ausgaben auf die Verwaltung, Reparationen ꝛc. gleich wären. Zwar dürfte beym Schmelzen mit derselben Anzahl Leute, und in einerley Zeit etwa um den dritten Theil weniger Rohstahl erzeugt werden können, als durchs Cementiren; es kömmt aber auch zu bedenken, daß bey weitem nicht alle Stangen, wie sie bey der Cementation aus dem Ofen kommen, schon vollkommener Stahl sind, sondern nicht selten noch einmal umgebrannt, oder gar ausgeschossen werden müssen. Er ist auch, wegen seines schlechten Ansehens, noch nicht Kaufmannswaare, sondern muß erst noch geschmiedet und gestreckt werden. Wo also taugliche Erze vorhanden sind oder gutes Roheisen zu haben, und kein Holz- oder Wassermangel ist, da ist die Bereitung des Stahls durchs Schmelzen gewiß vorzüglicher, als durchs Cementiren, und nur Vorurtheil oder Unwissenheit können dem letztern das Wort reden; insonderheit, da auch nur das beste, zäheste und dichteste Eisen, das auch am besten ausgearbeitet ist, dazu genommen werden kann, welches doch nicht leicht allerwärts zu haben ist.

Steyermark, Kärnten, Krain, Hessen, Nassausiegen, die Grafschaft Foix und Schweden sind diejenigen Länder, wo seit langer Zeit der meiste und beste Schmelzstahl bereitet wird. Von der Verfahrungsart in Steyermark, Kärnten und Krain, den rohen Schmelz- oder sogenannten Brescianerstahl zu verfertigen, findet man in Jars und meinen Schriften ausführ-

führliche Nachrichten. Von der Art, wie man daselbst den raffinirten oder gegerbten, nämlich den sogenannten Scharsachstahl bereitet, davon haben uns Ferber und Klinghammer mit umständlichen Beschreibungen beschenkt. Von der Stahlbereitung zu Schmalkalden im Hessischen handeln Hr. von Cancrin und Herwig, von der in Nassausiegen Hr. Hofr. Jung und Hr. Kammerr. Becher, von der Pyrenäischen die Herren v. Dietrich, v. Privouse und du Coudray, von der Schwedischen und Englischen Hr. R. Rinmann in seiner vortreflichen Geschichte des Eisens, und von dieser nun auch in Sibirien eingeführten Methode habe ich im 6sten Bande der neuen Akten der St. Petersb. Akademie der Wiss. einen ausführlichen Aufsatz geliefert; so daß es also an Hülfsmitteln nicht zu fehlen scheint, um eine vollkommene Kenntniß hievon zu erlangen; daher ich mich auch hier auf die eigentliche Rohstahlmanipulation einzulassen nicht nöthig habe, sondern nur einige andere hieher gehörige wichtige Punkte berühren will: denn dieser Gegenstand ist noch lange nicht erschöpft. Vorzüglich können sich die Künstler über die Güte dieses oder jenes Stahls nicht vergleichen; und Stahl, der sonst im Rufe ist, verliert bey manchem Arbeiter seinen Ruhm, wenn er ihn zu einem Instrumente anwendet, wozu er sich nicht schickt. So taugt z. B. der Steyermärkische berühmte Brescianerstahl, weil es kein Gerb- sondern blos ein in dünne Ruthen ausgestreckter Rothstahl ist, nicht so sehr zu Federn ꝛc. (47) als zu allen andern Instrumenten, die mehr Härte als Elasticität fordern, obgleich ausgemacht ist,

daß

daß der dortige Brescianerstahl wegen der vorzüglichen Güte der dazu anwendenden Erze besser ist, als jeder andere Rohstahl, sollte er auch in eben so dünne Ruthen ausgezogen seyn. Daher kann jener zu einer Menge Instrumente gebraucht werden, wozu andere Rohstahlsorten erst raffinirt und mehr oder weniger gegerbt werden müssen; und aus dieser Ursache können auch die Engländer aus dem Steyermärkischen Rohstahl entweder durch nochmaliges Umschmelzen in Tiegeln, oder blos nur durch wiederholtes Gerben, ihren berühmten Acier fondu bereiten. — Das Gerben besteht bekanntlich darin, daß man einige Rohstahlschünnen etwa 4, 6 bis 8 oder 10 in eine Zange faßt, zusammenschweißt, und wieder in dickere oder dünnere Stangen ausstreckt. Das Gerben des Scharsachstahls in Steyermark z. B. geschieht blos nur auf die eben besagte Art; es werden nämlich 8 bis 10 zu dünnen Schünnen geschmiedete Rohstahlstangen von bester Qualität zusammengeschweißt, und wieder in viereckigte Stangen ausgeschmiedet. Aber mancher Rohstahl, wozu nicht so gute Erze, wie dort, genommen werden können, wird durch dieses einfache Raffiniren noch nicht fein genug, und meistentheils zwar elastisch, aber doch zu vielerley Geräthschaften noch zu weich. Das Gerben und Strecken muß also noch öfter wiederholt werden. Wir wollen annehmen, daß $\frac{5}{8}$ Engl. Zoll breite und $\frac{3}{8}$ Zoll dicke Ruthen zu Federstahl, wie ihn die Gewehrfabriken brauchen, bereitet werden sollen. Verfertigt man ihn nun auf die Art, wie den Scharsachstahl, so besteht eine solche Ruthe höchstens nur aus 10 Blätter.

Schmie-

Schmiedet man aber die Gerbe in ein etwa armdickes Stück aus, hauet dieses in der Mitte durch, biegt beyde Stücke zusammen, und streckt sie alsdann zu eben solchen Ruthen aus, so bestehen solche aus 20 Blätter.
Wiederholt man das Zusammenbiegen zum 2tenmal, so besteht die Ruthe aus 40 Blätter.
Und wiederholt man dieses, wie es bey den hiesigen Stahlwerken geschieht, zu 3tenmal, so besteht eine solche Stahlruthe aus 80 Blätter.
Es leuchtet jedem Sachverständigen in die Augen, welches Produkt das bessere seyn müsse; das vom 1sten, 2ten, 3ten oder 4ten Raffiniren, da bey dem letztern die Stahltheile so nahe und so dicht an einander gebracht, und durch das öftere Hämmern und Strecken alles Fremdartige herausgetrieben wird. Und dennoch ist auch dieser Stahl für manche Instrumente, z. B. zu Medaillenstempeln, Rasiermessern, Lanzetten, Taschenuhrfedern rc., noch nicht fein genug. Das Zusammenbiegen, Schweißen und Schmieden muß also noch ferner wiederholt werden; so bekömmt man in einer Stange:

	Blätter.
beym 4ten Zusammenbiegen	160
„ 5ten „ „	320
„ 6ten „ „	640
„ 7ten „ „	1280
„ 8ten „ „	2560
„ 9ten „ „	5120
„ 10ten „ „	10240

Hr. Rinmann nennt den Gerbstahl, der gerade aus der Gerbe geschmiedet ist, einmal, den, wobey

diese

diese einmal zusammengebogen wurden, zweymal gegerbten Stahl u. s. w. Nimmt man die Gerbe zu 10 Rohstahlblätter an, so erhält man, wenn die Gerbe gerade ausgeschmiedet wird, 1mal gegerbt. Stahl mit 10

wenn solche	1mal ge-	2mal	-	-	20
-	2mal bo-	4mal	-	-	40
-	3mal gen	8mal	-	-	80
-	4mal	16mal	-	-	160
-	5mal	32mal	-	-	320
-	6mal	64mal	-	-	640
-	7mal	128mal	-	-	1280
-	8mal	256mal	-	-	2560
-	9mal	512mal	-	-	5120
-	10mal	1024mal	-	-	10240

Dieses giebt zwar freylich, (wenn anders der Rohstahl durchs Schmelzen, und in erforderlicher Güte bereitet ist,) den allerfeinsten Stahl; aber man hat dabey auch, wie Jedermann leicht einsehen kann, grossen Metallabgang und Kostenaufwand. Man kann jedoch beydes ansehnlich vermindern, ohne der Güte des Stahls zu schaden, wenn man, wie ich zu thun pflege, nach dem 3ten Zusammenbiegen die Gerbstange wieder in Schünnen ausschmiedet, diese zu etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß lang durchhauet, 10 davon wieder zu einer neuen Gerbe in eine Zange faßt, zusammenschweißt, schmiedet, in der Mitte durchhauet, und wieder zusammenbiegt. Auf diese Art bekömmt man in jedes Stück der 2ten Gerbe 800

also beym 1sten Zusammenbiegen derselben				1600
-	2ten	-	-	3200
-	3ten	-	-	6400

beym

beym 4ten Zusammenbiegen derselben 12800
u. s. w. wodurch gegen das obige Verfahren ein beträchtliches an Abgang, Kohlen- und Zeitaufwand erspart wird. — Ein anderer Vortheil, die Feine des Stahls zu vermehren, besteht darin, daß man gleich die Stahlluppenstücke doppelt ausschmiedet, wozu man aber freylich durch einen auf der andern Seite nachtheiligen Umstand verleitet wird. Die Sache verhält sich folgendermaßen: bey den Stahlhütten in Steyermark, Kärnten und anderwärts, wo gute Stahlerze verarbeitet werden, giebt das Roheisen große und dicke Stahlluppen, welche unter dem Hammer in 3, 4 bis 6 Stücke oder Masseln zertheilt, und diese alsdann geradezu in Rohstahl ausgeschmiedet werden. Hier Orts aber muß das Roheisen, wegen der schlechten Qualität der Erze, mit viel längerer Arbeit und stärkerem Feuer getrieben, und das Metall nur in dünne, höchstens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dicke Scheiben präcipitirt werden, worunter noch immer ein Theil, ohne sich zu coaguliren, (wie in Kärnten der Sauer,) zurückbleibt. Diese Scheiben nun haben die Beschaffenheit, daß sich der beste Stahl unten, wo die Masse auf dem Sauer aufgesessen hat, und um den Rand herum sich befindet, oben in der Mitte aber, wo das Metall immer mit flüssiger Schlacke bedeckt ist, nicht selten stark eisenschüssig sind. Anstatt jedes Luppenstück, (denn die Scheibe oder Krüze wird in zwey Hälften getheilt,) gerade auszuschmieden, lasse ich solche über einander dergestalt zusammenlegen, daß die eisenschüssige Seite immer nach außen kömmt, und so ausstrecken. Dadurch kommen schon 2 Massel oder Rohstahlblätter in eine Stange, und der aus diesem

Roh-

Rohstahl nachher zu bereitende Gerbstahl hat z. B. beym 3ten Zusammenbiegen statt 80 eigentlich schon 160 Blätter, wodurch die Theile viel näher an einander gebracht werden, und also auch der Stahl mehr Feinheit erhält. Ueberhaupt aber gehören $1\frac{3}{4}$ Pud Rohstahl dazu, um 1 Pud Federstahl in Ruthen von obbeschriebener Dicke und mit 80 oder vielmehr 160 Blätter zu verfertigen. Raffinirt man ihn aber stärker, und zwar nach der 2ten Art mit 800 Blätter, so gehören gut 2 Pud, und treibt man es so weit, daß 12800, oder eigentlich 25600 Blätter in einer Ruthe kommen, so gehören wohl 3 Pud dazu. — Will man den Cementirstahl zu eben dieser Qualität bringen, so muß er auf gleiche Art raffinirt werden; aber der meiste verträgt keine so starke Bearbeitung. Er wird entweder, je öfter er ins Feuer kommt, desto weicher, und endlich gar zu Eisen, nämlich zu einem Metall, das keine, oder doch nur eine sehr geringe, Härtung annimmt; oder auch, je nachdem der Feuersgrad ist, zu spröde und unbändig. Daher wird der größte Theil, besonders der Schwedische Cementirstahl, ohne gegerbt zu werden, blos nur geschmiedet und in dünnen Stangen ausgestreckt verkauft. — Beym Stahlgerben ist es übrigens (48) zwar freylich gut, wenn man, wie Rinmann vorschreibt, zu Bewirkung größerer Hitze und besseren Schweißens, wenigstens zum Theil, gute Steinkohlen anwenden kann; aber unumgänglich ist es nicht nöthig, und in Deutschland, besonders in Steyermark, wird eine Menge des besten Stahls ohne Steinkohlen bereitet. Man hat aber daselbst den Vortheil, daß man sich dazu,

wenn man will, harte Kohlen von Eichen oder Buchen verschaffen kann; eine Sache, die man leider in Sibirien entbehren muß. Ueberhaupt kommt auf die Güte der Kohlen, und besonders darauf, daß sie gut ausgebrannt seyn müssen, beym Stahlschmelzen viel an.

Um die Güte des Stahls einigermaßen im Voraus zu bestimmen, muß man vorzüglich wissen, auf welche Art er bereitet sey. Alle Stahlarten können aber, wie bereits erinnert worden, auf zwey Hauptsorten reducirt werden, nämlich auf den Schmelz- und Cementirstahl.

Den Schmelzstahl hat man:

a) ungeschmiedet, ungestreckt und ungegerbt.

1) In runden oder ovalen Kuchen oder Broden, wie den Stahl von Damaskus, den aus Golconda und Biscaya 2c. Dies sind nichts weiter, als die etwas zusammengedrückten Stahlluppen, wie sie als das erste Produkt aus dem Herde kommen. Um sie anwendbar zu machen, müssen sie erst geschmiedet, und in Stangen ausgestreckt werden. Sie sind aber alsdann noch nichts anders, als Rohstahl. Will man ihn feiner haben, so müssen ihn die Künstler, welche die Kuchen kaufen, erst selbst gerben. Hieher gehört auch der sogenannte Wolfsstahl, der zuweilen zufällig in der Zerrenfeuerarbeit oder in den Baueröfen erhalten wird.

b) Geschmiedet, aber ungestreckt und ungegerbt.

2) In 1 bis 2 Zoll dicken, vierkantigen, oder auch in 2, 3 bis 4 Zoll breiten, und $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll dicken

Stan-

Stangen. Dies ist der eigentliche Rohstahl, und wird aus den Stahlluppen durch bloßes Auswärmen und Schmieden derselben erhalten. Von dieser Art ist z. B. der sogenannte Rauchstahl in Steyermark und Kärnten, der dasige Romaner- und dickgevierte Stahl, der unraffinirte Stahl von Schmalkalden, aus dem Nassauischen, aus Schweden, Foix, und der sibirische Rohstahl oder Uklad: und hieher ist auch der sogenannte Lup- oder Werkstahl zu zählen, wenn er ausgeschmiedet wird. Diesen erhält man zuweilen zufällig als eine in der Eisenstangenschmiede auf dem übrigen Metall schwimmende Masse. In Steyermark nennt man diesen beym Eisenfrischen erhaltenen Stahl, (der aber vielmehr ein hartes stahlartiges Eisen ist,) Sensenschmiedzeug, so wie den Rauchstahl-Mok, der ebenfalls von Einigen unter diesem Nahmen verkauft wird.

c) Geschmiedet und gestreckt, aber ungegerbt.

3) In Stangen zu 1 Zoll breit und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll dick, oder in vierkantigen, ungefähr $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll, oder auch in $\frac{1}{2}$ Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Ruthen. Von dieser Art erhält man den meisten deutschen Stahl, besonders den Steyerischen, Kärntnerischen und Krainerischen, sogenannten Brescianerstahl, sonst auch Milanostahl genannt, nicht minder den schmalkaldischen und andern deutschen Streckstahl. Was Hr. R. Rinmann (B. 2. S. 284.) Mittelkornstahl nennt, wird in Steyermark Mok genannt. Er ist bekanntlich schlechterer, mit Eisensträngen vermischter, nicht gegerbter Schmelz- oder Brescianer-

stahl. Er geht aber doch größtentheils für Stahl, nur um einige Gulden auf dem Saum (250 Pf.) wohlfeiler. Es wird auch wirklich eine Menge steyerischer Brescian- oder Rohstahl in dünnen Stangen ungegerbt verkauft, und bekanntlich hatte sonst die Gewerkschaft in Eisenerz nur allein das Privilegium, gegerbten, oder den dort sogenannten Scharsachstahl zu bereiten. Es bedarf daher einer Verbesserung, wenn behauptet wird, der steyermärkische Stahl wäre nicht so gut, als der kärntnerische, und gienge nicht ungegerbt. *)

d) Geschmiedet, gestreckt und gegerbt.

4) In vierkantigen, ungefähr 1 Zoll dicken Stangen, welche aus 8 bis 10 Rohstahlblättern zusammengeschweißt, und diese geradezu ausgeschmiedet worden. Dies ist der obenerwähnte steyerische Scharsachstahl. Auf ähnliche Weise wird auch noch mehrerer

*) Der Hr. Bergrath Scopoli sagt in seiner Metallurgie nichts vom Brescianerstahl; und das ist zu verwundern, da er sich doch so lange in Krain, und in der Nähe derjenigen Gegenden aufhielt, wo viel davon bereitet wird. Er giebt vielmehr S. 186 durch seine Beschreibung der Umarbeitung des rauhen Stahls, (wo er blos von der Verfertigung des Scharsachstahls Nachricht giebt,) zu verstehen, als wenn aller Stahl auf diese Art angefertigt würde; das ist aber, sonderlich in Rücksicht der österreichischen Länder, (auf deren Schmelzprocesse sich seine Metallurgie überhaupt fast gänzlich bezieht,) weit gefehlt. Die größere Menge des dortigen Stahls ist Brescianerstahl.

rerer Gerbstahl bereitet, und gemeiniglich alsdann in feine Stangen ausgeschmiedet. Wenn nur 4 bis 6 Blätter in eine Stange kommen; so bleibt der Stahl etwas härter und rohstahlartiger. Auf diese Art ist er zu Bayonetten vorzüglich, und wird hier Landes auch darnach genannt.

5) In 2 bis 3 Zoll breiten und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dikken Stangen. Man bereitet sie aus Stahlgerben, die aus 8 bis 10 Blätter bestehen, und biegt die geschweißten Stücke 3, 4 und noch öfteremal zusammen, wodurch 64 bis 80, oder 128 bis 160 Blätter in die Stangen kommen. Dies ist der Münzstahl, und dient hauptsächlich zu Münzstempeln für größere Geldsorten; zu Medaillen aber, wenn das Raffiniren noch weiter getrieben wird, so, daß 800 bis 2000 Blätter und drüber in eine Stange kommen.

6) In $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dicken und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll breiten, oder auch in noch feinern Ruthen, welche gleichfalls auf die zuletztbeschriebene Art bereitet sind, und wenigstens durch 3maliges Zusammenbiegen 160 Blätter enthalten. Von dieser Beschaffenheit ist der deutsche, englische und schwedische, aus rohem Schmelzstahl bereitete, Feder- und Klingenstahl. Auch der englische Gußstahl (Acier fondu) ist ein aus eingeschmolzenem Rohstahl durch nachheriges wiederholtes Raffiniren, Schmieden und Gerben zur höchsten Feine und Dichtigkeit gebrachter Federstahl. Man hat ihn von den kleinsten, nur einige Linien dicken, Ruthen bis zur Dicke eines Viertelzolls oder etwas drüber, oder auch

 in

in breiten ganz dünnen Blättern zu Federn. — Es ist, was auch Jars B. 2. S. 422. sagen mag, doch wohl gewiß ein Irrthum, wenn man, der Etymologie des Wortes fondu zufolge, glaubt, dies sey Stahl, dessen Stangen wirklich, wie etwa Gold, Silber und Kupfer, gegossen werden. So weit hat es wohl noch keine Kunst gebracht, dem Eisen oder Stahl in Guß und Fluß eine beträchtliche, geschweige denn eine solche, Geschmeitigkeit zu geben, wie dieser Acier fondu besitzt. Mir ist auch noch kein Stahl, der im Handel unter dem Nahmen Gußstahl geht, vorgekommen, der, wie irgendwo gesagt wird, keine Schweißhitze vertragen sollte; er ist vielmehr, und besonders der mit dem Nahmen B. Huntsmann bezeichnete, der auch von Perret gerühmt wird, in jeder Hitze so schmiedbar, wie der beste Gerbstahl zu seyn pflegt. Selbst sein Aeußeres verräth schon, daß er gegerbt ist; und es läßt sich auch sehr leicht begreifen, daß dieser Stahl wirklich in verschlossenen oder auch in offenen Tiegeln bereitet werden, und doch nicht gegossen seyn kann. Es kömmt dabey theils auf den dienlichen Zusatz zur Beförderung des Frischens, als Quarz, Glas u. dgl. (chem. Ann. 1788. St. 12. S. 509.), theils auf den hinlänglichen und lange genug fortgesetzten Feuersgrad an, bis sich die eingeschmolzene Masse präcipitirt, oder zur Stahlluppe wendet, die denn, wie anderer Schmelzstahl, weiter raffinirt wird. Vielleicht senkt man alsdann nur die präcipitirte Masse, wenn sie noch teigweich ist, in gegossene Formen, und schmiedet diese nachher in Stäbe aus, wobey es also kein Wunder ist, wenn diese Lingots unter dem

Ham-

Hammer sehr störrig sind. Aber darauf beruht gewiß die Hauptsache nicht; und vielleicht nennt man es nur eine Bereitung durch Guß und Fluß, um der Sache ein geheimnißvolles Ansehn zu geben, ohne daß es wirklich so ist.

Den Cementirstahl hat man:

a) ungestreckt und ungegerbt.

1) In 2 bis 3 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dikken Stangen, wie er aus dem Ofen kömmt, (Rinmann a. a. O. B. 1. S. 82.) Dies ist das unmittelbare Produkt der Cementation, nämlich der sogenannte Blasenstahl (Acier boursouflé.)

b) Gestreckt, aber ungegerbt.

2) In vierkantigen, ungefähr 1 Zoll dicken, oder in 1 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ Zoll dicken, oder auch in etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ dicken vierkantigen Stangen. Der Blasenstahl wird blos durch Ausheitzen und Strecken in dergleichen Stangen gebracht. Von dieser Art ist der meiste aus England und Schweden in den Handel kommende, so wie auch der russische Cementirstahl aus Bataschews Fabrik.

c) Gestreckt und gegerbt.

3) In mehr oder weniger dicken Stangen, entweder nur aus einigen zusammengeschweißten, oder aber 2, 3 oder auch mehrmal zusammengebogenen Blättern. Nur ein geringer Theil Cementirstahl wird und kann in England und Schweden zu dergleichen Sorten verfeinert werden.

Die Nummern 1. sind weder vom Schmelz- noch Cementirstahl für sich recht brauchbar, obgleich der Cementirstahl von Einigen noch als Blasenstahl zu grobem Schneidezeug, z. B. zu Sensen rc. angewendet wird. Nr. 2. und 3. vom Schmelzstahl sind zu allen gemeinen Werkzeugen anwendbar, z. B. zu Axten, Steinbohrern, Meisseln, Feilen, verstählten Hämmern und Ambosen, Ladstöcken, Sensen, Sicheln, Stroh- und Heumessern, Tangelhämmern, Polirstahlen, Feuerstahlen, Bayonetten, Drahtscheiben, Pflugeisen, Eggenzähnen rc. Fast zu allen diesen Instrumenten ist auch der gestreckte Cementirstahl Nr. 2. zu gebrauchen. Nr. 4. vom gegerbten Stahl, oder der sogenannte Scharsachstahl ist zu allen nicht gar zu feinen Schneidwerkzeugen und Federn vortreflich, als zu Messern, Tischler- und Drechslerwerkzeugen, Scheeren rc. Hiezu kann auch gemeiniglich der gegerbte Cementirstahl Nr. 3. angewendet werden; aber zu den Münzstempeln, Walzen u. dgl. gehört der gegerbte Münzstahl Nr. 5. zu Klingen, feinen Federn, und einer Menge andern dergleichen Instrumenten kann nicht leicht ein anderer, als der gegerbte Schmelzstahl Nr. 6. gebraucht werden, und zu den Rasiermessern, chirurg. Instrumenten und ganz feinen Uhrfedern rc. ist der sogenannte Gußstahl, nämlich derjenige Federstahl am besten, der auf die höchstmöglichste Feine gebracht worden ist. Man kann diesen anderwärts eben so gut, als in England, machen; aber selten will man das einheimische eben so theuer bezahlen, als das ausländische, wenn jenes auch eben so gut ist. Um den Preis, wie man den auf gewöhnliche Art raffinirten Stahl verkauft, kann solcher, da

er

er bis zum höchstmöglichsten Grade seiner Vollkommenheit gebracht ist, freylich nicht geliefert werden. Eine gleiche Beschaffenheit hat es auch, allem Anschein nach, mit dem Stahle von Damaskus, welchem man die so vorzügliche Güte der türkischen Klingen zuschreibt. Allein außerdem, daß wahrscheinlich die dazu gebrauchenden Erze von sehr guter Beschaffenheit sind, beruht das meiste doch gewiß auf dem höchsten Grade der Feinheit, zu dem er gebracht, und auf dem hohen Werthe, in welchem er bezahlt wird, welches überhaupt aus der Kostbarkeit der türkischen Klingen genugsam erhellet. (49) Der gelehrte Araber, Hr. Elias Habesci, der Verfasser der bekannten vortrefflichen Nachrichten vom türkischen Reiche, mit welchem ich 1785 in Moskau bekannt zu werden das Vergnügen hatte, und welcher die Arbeiten zu Damaskus im glücklichen Arabien selbst gesehn hat, versicherte mir, daß die Erze zu dem Stahle, welcher daselbst verarbeitet wird, nur in einem einzigen Hügel gefunden würden, und daß man solche durchs Einschmelzen in Stahl verwandle; (also etwa auf die Art, wie in den Pyrenäen geschieht.) Dieser wird in Kuchen, wie Brode, nicht aber in Stangen, nach Damaskus gebracht, und daselbst weiter ausgearbeitet. Daselbst sollen auf 2000 Menschen arbeiten; die besten Klingen haben die Aufschrift, Janes Damask, und eine einzige derselben wird oft mit 1000 Dukaten bezahlt. Ihre Oberfläche sieht mehr körnig, und nicht, wie bey künstlichen Damascenerklingen, geschlängelt aus. Die Stahlöfen haben übrigens, versichert er, so wie größtentheils in Europa, lederne Bälge.

Die Güte des Stahls läßt sich auch zum Theil aus seiner Dichtigkeit, und diese durch seine specifische Schwere beurtheilen. Hr. R. Rinmann fand, (Gesch. d. Eisens, B. 1. S. 64.)

den engl. Brenn- oder Cementirstahl	7580 = 1000
den steyerm. Schmelzstahl ungehärtet	7782 =
gehärtet	7822
den engl. Gußstahl	7919
Hr. R. Bergmann den Stahl von Husaby ungehärtet	7002
Schmelzstahl gehärtet	7693
Schmelzstahl Osterby, ungehärtet	7784
den schwed. Brennstahl, ungestreckt (Blasenstahl)	7255
gestreckt	7767
die mittlere Schwere mehrerer Stahlarten	7795
den Stahl des Hrn. Quist, ungehärtet (Cementirstahl)	7643
den Schmelzstahl von Forsmark	7727
den engl. Stahl	7775

Nach Hrn. D. Grignon (Analyse du fer. p. 133.) wiegt ein pariser Kubikzoll ordinairer (welcher?) Stahl ungehärtet 2914 Gran

gehärtet	2910
engl. Gußstahl ungehärtet	2924
gehärtet	2918

Ein Kubikfuß aber (pag. 165.) schwedischer Blasenstahl, wie er aus dem Ofen kömmt

530 Pf. 1 Unze 3 Quentch. 28 Gran

der-

derselbe gestreckt und ungehärtet	576 Pf. 4 U. 5 Qu. 46 Gr.
gestreckt und gehärtet	537 Pf. 12 U. 5 Qu. 64 Gr.
Engl. Stahl ungehärtet	548 Pf. 5 U. 0 Qu. 41 Gr.
derselbe gehärtet	547 Pf. 2 U. 2 Qu. 3 Gr.

Die mittlere specifische Schwere des Stahls gegen Wasser bestimmt er zu 7720 = 1000 (a. l. c. p. 151.) Nach Bergmann wiegt ein Kubikfuß

Stahl von Husaby	541 Pf. 9 U.
der des Hrn. Quist	535 Pf.
engl. Stahl	544 Pf. 2 U.
Stahl von Forsmark	540 Pf. 8 U.
von Osterby	544 Pf. 8 U.
derselbe gehärtet	538 Pf. 5 U.

Die hiesigen Pychminskischen Stahlarten habe ich von folgendem Gewicht gefunden:

Den in dünnen Ruthen nach Art des Brescianerstahls ausgezogenen gehärteten Rohstahl	7813	
den feinen gegerbt. Federstahl in eben solchen kleinen Ruthen, gehärtet	7879	= 1000
dergl. in noch feinern Ruthen nach Art d. engl. Gußstahls bereitet, gehärt.	7909	

Der Umstand, daß der Stahl ungehärtet meistentheils specifisch schwerer ist, als gehärtet, rührt bekanntlich daher, daß der Stahl durch das Härten sein Volumen vergrößert, seine Zwischenräume etwas erweitert, und folglich auch leichter wird. Doch ist dieser Unterschied desto geringer, je feiner der Stahl ist.

Ein

Ein anderes Kennzeichen, die Güte des Stahls im Voraus zu beurtheilen, ist sein Bruch. Es ist das allgemeinste, und wird von den meisten Künstlern in Acht genommen; man kann sich aber hierin sehr irren, wenn man von der Bereitungart der verschiedenen Stahlsorten keine Kenntniß hat; denn es kann ein Stahl ein sehr feines Korn haben, und doch wegen der Art, wie er verfertigt worden, nicht zu allen Instrumenten gleich anwendbar seyn. (50) Z. B. der sogenannte Rosenstahl aus Steyermark, sonst auch Kornstahl genannt, ist allgemein berühmt, und er ist in seiner Art auch gewiß der beste. (51) Gleichwohl folgert Perret (S. 20, 40. u. f.) aus seinen damit angestellten Versuchen, daß die Rose eher wie ein Fehler, als wie ein Kennzeichen der Güte zu betrachten sey. Dies ist aber mit großer Einschränkung zu verstehen. (52) Vergleicht man diesen Rosenstahl, (welcher die beste Art des Brescianerstahls ist,) z. B. mit feinem gegerbtem Federstahl oder Gußstahl, so ist jener in gewissem Betrachte zwar schlechter, und derjenige, welcher zu Federn und feinen schneidenden Instrumenten unter zwey dergleichen Stahlstangen die Wahl hätte, würde wohl thun, die mit der Rose zu verwerfen, und also auch nicht unrecht haben, diese Rose, im Verhältniß gegen den Federstahl, als einen Fehler, oder vielmehr als ein Kennzeichen minderer Güte anzusehn. Denn kein anderer, als Rohstahl, zeigt die Rose, niemals aber der Gerbstahl; und weil denn jener, wie oben bemerkt ist, zu einer Menge Instrumenten nicht so brauchbar ist, wie dieser, so ist der Rosenstahl z. B. dem feinen Federstahle noch nicht

gleich

gleich zu schätzen. Aber die Rose ist an sich selbst immer ein sicheres Kennzeichen der Güte des Stahls in seiner Art. Man findet sie sowohl beym Schmelz- als auch beym gestreckten Cementirstahl; doch bey diesem viel seltener, und überhaupt in beyden nur in den härtesten, dichtesten und besten Stangen. Der sonderlich in etwas dicken Stangen ausgeschmiedete Stahl zeigt, wenn man ihn gleich nach dem Härten bricht, eine, während der Härtung in alle Zwischenräume eingetretene, Feuchtigkeit, die aber durch nichts anders zu bemerken ist, als durch eine dunklere und wirklich n a s s e Schattirung auf dem Bruche, die nach dem Brechen fast augenblicklich vergeht. Man könnte also glauben, daß die Rose von dieser Nässe herrühre, und als eine Art von Rost zu betrachten sey, welche den Kern der Stahlstange ergriffen habe; allein, wenn man bedenkt, daß, wie vorne gezeigt worden, mit starker Hitze umgeschmolzenes Roheisen, ohne gehärtet, oder mit Wasser begossen zu seyn, im Bruche ebenfalls solche blaue, rothe und gelbe Farben zeigt, und daß selbst die Stahlluppen, aber gemeiniglich nur die besten, in ihrem drüsigten Gewebe oft mit dergleichen Farbenspiel geziert sind, besonders zuweilen Punkte vom schönsten Saphirblau zeigen; so kann man diese Erscheinung weder der beym Härten eintretenden Feuchtigkeit, noch einem dadurch verursachten Rost zuschreiben, sondern man wird solche wahrscheinlich, so wie das Anlaufen des polirten Stahls, als eine, durch einen gewissen Feuersgrad bewirkte, Art von Verkalkung anzusehn haben. Gerbstahl zeigt diese Rose nicht, weil er in seiner Umarbeitung bey weitem dieselbe Hitze nicht mehr

er-

erhält und nicht erhalten kann; daher auch aller Gerbstahl weicher ist, wie Rohstahl. Und da übrigens guter Rohstahl schon noch als Luppe, gleich wie diese aus dem Heerde kommt, (wie man sich leicht durch ihr Zerbrechen überzeugen kann,) und also schon vor dem Härten alle Eigenschaften des Stahls, und blos nur einem grobkörnigern und etwas drüsigten Bruch hat; so folgt hieraus, meines Erachtens, daß nicht die, wie Einige behaupten, durch die plötzliche Erkältung im Härten figirte, Luft den Unterschied des gehärteten Stahls und Eisens verursache, obgleich es wahr, und in der That sonderbar genug ist, daß Gerb- oder auch nur stark gestreckter Rohstahl ohne Härtung sich wie das zäheste und beste Eisen manipuliren läßt, ungeachtet die Luppe, woraus er bereitet worden, ohne Härtung und Ausschmiedung alle Eigenschaften des Stahls hatte. Indessen da man in Steyermark und Kärnten bey Verfertigung des Brescianerstahls die Gewohnheit hat, die gestreckten Stahlruthen gleich unter dem Hammer weg, und wenn sie äußerlich schon schon ganz dunkel glühen, in kaltem Wasser zu härten, anstatt daß man sie sonst zum Härten besonders glüht, so will ich nicht in Abrede seyn, daß dieser Umstand etwas dazu beytragen kann, daß man im Brescianerstahl häufiger, wie in allen andern, die Rose antrifft.

Uebrigens hat bey der Bereitung des Stahls die Theorie über seine Entstehung beträchtlichen Einfluß, besonders wenn man bey einem neuen Etablissement die Arbeit nach Grundsätzen einrichten will. Die älteste ist

ist die der Cementisten, welche behaupten, daß der Stahl alsdann entstehe, wenn das Eisen mit genugsamen Phlogiston gesättigt werde. Ich meines Orts glaube aber vielmehr zur gegentheiligen Meynung Grund zu haben, und zwar, wie ich schon zuerst vor mehr als 10 Jahren öffentlich geäußert habe, daß nur dann Stahl entstehe, wenn dem genugsam gereinigten Eisen sein überflüssiges Phlogiston entzogen werde, wobey der Braunstein, wo er zugegen ist, vorzügliche Dienste leistet. Daher geben stark braunsteinige Erze verhältnißmäßig den meisten und besten Stahl. Um Weitläuftigkeit zu vermeiden, muß ich mich hier, wegen des für und wider in Rücksicht des Phlogistons, auf dasjenige berufen, was ich in der Einleitung zu meiner Beschreibung der Bereitungsart des Brescianerstahls in Steyermark gesagt habe: und ich getraue mir, diese Meynung noch immer zu behaupten, obgleich Hr. R. Rinmann seitdem in seinem vortreflichen Werke dem Phlogiston an so vielen Stellen das Wort geredet hat. Ich habe alle Hochachtung für die Kenntnisse dieses großen Eisenhüttenmannes; aber ich glaube, die meisten seiner vielfältigen Versuche können mit eben so vielem Grunde meine, als die gegentheilige, Meynung beweisen; und bey vielen, die augenscheinlich das Gegentheil darthun, ist er selbst zweifelhaft. Ein ebenfalls großer praktischer Eisenhüttenmann, Hr. de Grignon, und einer der größten Chemisten unsrer Zeiten, der verstorbene Ritter Bergmann, sind darin mit mir von gleicher Meynung, daß nicht die Einführung des Phlogistons die Stahlwerdung bewirke, (Analyse de fer. p. 65-67. etc.), obgleich

Berg-

Bergmann anderwärts solches dem Reißbley zuschreiben will, weswegen ihm aber schon Hr. de Grignon widerspricht, welcher der Wahrheit näher zu kommen scheint, da er auf der 105ten Seite des angeführten Werkes sagt: „La matiere de la Chaleur est le principe de la Fusibilité des métaux, et le phlogistique celui de leur ductilité. L'acier est plus fusible que le fer, parceque il contient une bien plus grande dose de la chaleur élementaire que le fer; et il est ductile, parceque il a une juste dose de phlogistique. Le phlogistique constitue le nerf du fer, la chaleur forme le grain de l'acier.“ Wobey jedoch angemerkt werden muß, daß der Stahl, besonders der gegerbte, sein rechtes Korn eigentlich nicht eher, als im Härten bekömmt; obgleich es auch wahr ist, daß es Rohstahl giebt, der ohne Härtung gebrochen werden kann. Doch, hievon vielleicht an einem andern Orte ein mehreres! — So viel es den Braunstein betrifft, so besaß ich in meiner hiesigen weiten Entfernung, als ich die kurze Nachricht von meinen neuen Erfahrungen über die Wirkungen des Braunsteins beym Stahlmachen aufsetzte, welche in dem 3ten St. für 1789 der chem. Ann. abgedruckt ist, weder Rinmanns Gesch. des Eisens, noch die Schriften des Hrn. v. Dietrich und v. Peirouse rc., und ich wußte also auch noch nicht, daß diese Herren über diesen Gegenstand dieselben Bemerkungen gemacht haben; nämlich, daß der Braunstein die Eisenerze zu Producirung des Stahls sehr geneigt mache. Um so angenehmer ist es mir, da ich nun finde, daß ich mit diesen erfahrnen Hüttenmännern

zu-

zusammengetroffen bin; denn wenn man auch nicht geneigt wäre, auf meine Beobachtungen zu achten, so wird man doch die Erfahrungen dieser Gelehrten nicht in Zweifel ziehen; und daher scheint mir der Satz nun entschieden, daß es bey der Stahlwerdung des Eisens größtentheils mit vom mehr oder weniger gegenwärtigen Brannsteine abhänge, obgleich das übrige alles auf die gehörige Purifikation und auf die Regierung des Feuers ankömmt. Aus diesen übereinstimmenden Erfahrungen erhellet auch, daß der Nahme Chalybium statt Magnesium oder Braunsteinkönig gewiß sehr passend wäre. Damit aber will ich keinesweges behaupten, als ob der Stahl ein eigenes, vom Eisen ganz verschiedenes Metall sey, oder daß das Chalybium, nämlich das Braunsteinmetall, für dasselbe anzusehen sey, oder daß dieses für sich allein in seinem reinen Zustande, ohne Hinzuthuung einiger Eisentheile, einen solchen Stahl geben würde, wie wir ihn durch die gewöhnlichen Processe erhalten; sondern ich meyne nur, daß, da ich den Stahl für ein durch die Kunst verändertes Eisen halte, wodurch dieses, um Stahl zu werden, theils an seinen Bestandtheilen selbst, theils aber an der Stellung derselben, verändert worden, zu dieser Veränderung aber der Braunstein, der zwar, wie Bergmann umständlich bewiesen hat, in allen Eisenerzen, aber doch in dem einen viel häufiger, wie in dem andern, vorhanden ist, ungemein viel beyträgt, indem erstlich die Eisenerze, welche viel davon enthalten, ohnehin gern hartes Eisen zu geben geneigt sind, (z. B. die Steyermarkischen, welche sogar noch im geschmiedeten Eisen bis

bis 30 pr. C. Braunstein besitzen sollen,) (53) anderntheils er aber durch die Eigenschaft, das eingesogene Phlogiston bald wieder fahren zu lassen, daß also, sag' ich dieses Metall wegen dieser das Stahlwerden so befördernden Qualität sehr schicklich mit dieser Benennung belegt werden könne. Die Erklärung des Hrn. Ass Karsten, wie es zugehe, daß der Braunstein im Schmelzfeuer zur Stahlwerdung beytrage, hat sehr meinen Beyfall; nur finde ich dabey anzumerken, daß er wirklich zum Theil in Substanz in das Eisen eingeht, im Fall man auf Eisen, statt auf Stahl, arbeitet. (Peirouse, S. 261.) — Die neuesten Theorien über den Stahl sind die, daß er nach einigen durch die Entziehung der fixen Luft, nach andern aber, z. B. nach Hrn. de Grignon, durch die Figirung der Feuermaterie entstehe. Nach noch andern soll das im Gußeisen angeblich befindliche Plumbago oder Reißbley die Stahlwerdung bewirken. Die fixe Luft dürfte sich bey genauerer Untersuchung wohl in das weggehende Phlogiston oder feu volatile verwandeln, oder vielleicht sind beyde einerley Dinge unter verschiedenen Nahmen. Die sogenannte reine Feuermaterie oder feu fixe aber mag wirklich eine beträchtliche Rolle bey der Veränderung des Eisens in Stahl spielen; denn wenn während der Bearbeitung desselben etwas weggeht, wie mir solches gewiß zu seyn scheint, so ist es nicht weniger wahrscheinlich, daß sich dafür wieder etwas in den unnennbar kleinen Zwischenräumchen des Metalls ansetzt; ob dieses aber Feuerluft oder reine Feuermaterie sey, dürfte freylich nicht leicht augenscheinlich zu beweisen seyn. Vielleicht läuft es auch hier

blos

blos nur auf ein Wortspiel hinaus. Im Betreff des Reißbleys scheint mir ein gewisser Irrthum zum Grunde zu liegen, welcher mehrere, sonst sehr verdiente, Metallurgen verleitet hat, etwas als Wirkungsmittel anzunehmen, das doch nur ein zufälliges Produkt des Processes selbst ist. Man weiß, daß, wenn das Eisen einer sehr starken und lange anhaltenden Hitze im Hammerherde ausgesetzt, aber mit Kohlen dergestalt wohl bedeckt ist, daß die freye Luft nicht darauf wirken, und dasselbe in Gestalt eines Sinters oder Glühspans verkalken kann, sich viele glimmernde Schuppen erzeugen, welche dem Reißbley ähnlich sind. Noch mehr aber geschieht solches mit dem Roheisen im Hohofen, auch bey den zu stark gebrannten Stangen im Cementirofen, und in den Auflösungen des Roheisens, Stahls 2c. in einigen Säuren. Jeder Hohöfner weiß, daß, wenn sich beym Abstechen des Roheisens viel solcher Glimmer zeigt, der Ofen mehr Erze fordert; das heißt, die Hitze hat das Metall schon zu sehr angegriffen, einen Theil davon verbrannt, und Nodsatt-Eisen gemacht. Sollte man diesen Glimmer also wohl für etwas anders, als für ein in der größten Hitze verbranntes, und seines Phlogistons im höchstmöglichsten Grade beraubtes, Eisen zu halten haben? Dieser Meynung war schon der sel. Crammer, und die Herren Meyer und v. Unger stimmen mir hierin gleichfalls bey. (Chem. Ann. 1784. St. 5. S. 426.) Dieselbe Beschaffenheit hat es vermuthlich auch mit den Schuppen, die in einigen sauren Eisenauflösungen zum Vorschein kommen, und nach Rinmann giebt auch nur langsam geblasenes,

nämlich stark gebranntes Roheisen, diese Materie, und mit je mehr Kohlen, d. i. mit je größerer Hitze es getrieben ist, desto mehr enthält es davon. Die äusserst schwere, und vielleicht ganz unmögliche Reduktion derselben, besonders des Hohofenglimmers, und die Eigenschaft, vom Magnete nicht gezogen zu werden, scheinen zu beweisen, (54) daß solche wohl gewiß nichts anders, als ein im höchsten Grade verbranntes Eisen sey; daher auch die Schwierigkeiten beym Frischen des schwarzen, nämlich des gar zu hitzig geblasenen Roheisens. Daß aber dieses sogenannte Reißbley selbst die Stahlwerdung soll befördern können, dünkt dem erfahrnen Hrn. de Grignon so zweifelhaft, als mir. Wenn man diese Materie im Stahl häufiger als im Eisen findet, so rührt es wohl daher, daß der Stahl mehr Phlogiston als das Eisen verlohren hat; er kann also auch mehr wie dieses davon enthalten, weil durch die strenge Hitze, mit welcher er bereitet wird, eine gewisse Menge seiner metallischen Theile in diesen reißbleyähnlichen Zustand übergegangen ist. Daraus aber folgt meines Erachtens noch nicht, daß gerade dieser Glimmer den Stahl zuwegebringe, sondern er ist vielmehr nur ein Produkt, welches durch die Veränderung des Eisens in Stahl erzeugt wird; und also kann man auch, nach meiner Meynung, nicht, wie irgendwo gesagt wird, glauben, daß dieses wasserbleyartige Wesen in das Roheisen und den Stahl eingehe. (55) Es wird in dem Metalle selbst blos durch die Veränderung der Bestandtheile erzeugt. Derjenige Glimmer, welcher sich in einem sehr hitzig geblasenen Roheisen findet, scheidet

sich

sich größtentheils beym Einfrischen desselben von selbst aus. Er geht theils in die Schlacke, und theils verfliegt er; daher findet man auch von dieser Materie, so wie von der sogenannten weißen Kieselerde, im Roheisen immer mehr, wie im geschmiedeten Eisen oder Stahl. Und in sofern hat Bergmann, (Analyse de fer p. 57.) gewissermaßen recht, wenn er sagt, dieser müsse, um das Roheisen zu geschmeidigem Eisen zu machen, abgeschieden werden, und pag. 55. der lat. Ausgabe scheint er sogar die Vortrefflichkeit des englischen Stahls der Absonderung dieser Materie mit folgenden Worten zuzuschreiben: „Nonne hae (moleculae exustae) dum fusio, salua chalybea indole, instituitur, separentur et anglicano hac priuatione maxime concilietur perfectio?" Obgleich es dabey auf noch viel mehrere Handgriffe ankommt, so wäre es doch gewiß im Gegensatze sehr unrecht, mit andern anzunehmen, daß, wenn man das Roheisen zu Stahl machen will, dieser Eisenglimmer darin bleiben müsse. Eben so unrichtig ist es, wenn behauptet wird, das Roheisen (56) sey ein grober Stahl, (Acier hetérogene,) oder der Stahl halte zwischen geschmeidigem und rohem Eisen das Mittel; oder das Gußeisen sey ein mit Reißbley überladener Stahl, oder der Stahl komme dem Roheisen allemal näher als dem gefrischten. Das letztere könnte noch eher zugestanden werden, wenn man dabey blos nur auf seine Bestandtheile und Härte Rücksicht nimmt; allein das erstere paßt auf keinerley Art, es sey denn, man wollte bey der Fähigkeit, durchs Löschen im kalten Wasser eine größere Härte anzunehmen, für den einzigen generischen

Charakter des Stahls ansehen, welches doch kein Künstler, der in Stahl zu arbeiten hat, zugestehn wird. Guter Stahl muß sich ungehärtet kalt und warm schmieden lassen, muß wohl schweißen, muß, je nachdem er wozu gebraucht wird, zähe, und nach Verschiedenheit seiner Bereitung, sowohl die größte Härte, Feinheit des Korns, Reinheit in seinen Theilen, Dichtigkeit, die höchste Elasticität, und eine größere specifische Schwere haben; Eigenschaften, wovon das geschmeidige und das Roheisen nur die eine oder andre besitzen. Stahl ist also vielmehr, (wie auch Büffon l. c. pag. 190. und Hr. Hofr. Jung, Lehrb. d. Fab. W. S. 344. schon erkannt haben,) die höchstmöglichste Veredlung des Eisens, wozu es aus seinem rohen oder geschmeidigen Zustande gebracht werden kann; denn daß er durch ein heftiges Cementirfeuer in einen so zerbrechlichen Zustand gebracht wird, daß er wieder dem Roheisen ähnlich wird, macht ihn noch nicht wirklich dazu.

Ein anderer wichtiger Umstand beym Stahlmachen durchs Schmelzen ist der, daß, obgleich genaue und gründliche Beschreibungen von dieser Kunst bey manchen Ereignissen einen sehr guten Fingerzeig geben können, man doch an einem andern Orte äußerst selten gerade denselben Proceß befolgen kann, weil es sich nicht leicht ereignet, daß Erze, Kohlen und andre Materialien genau von einerley Beschaffenheit seyn sollten. Am allerwenigsten aber ist sich nach den mehrsten chemisch-metallurgischen Versuchen im Kleinen zu richten, wo die Kleinheit der Masse und der nicht gehörig

hörig zu beobachtende Feuersgrad, oft ganz andere Produkte hervorbringen, als im Großen. Zum Beweise könnten hier eine Menge dergleichen Versuche aus Bergmanns sonst mit außerordentlicher Mühe und vielem Scharfsinn ausgeführten Analysis ferri beygebracht werden. Viele seiner Eisenkonige würden sich im Großen ganz anders verhalten haben, wie auch schon Hr. de Grignon p. 59. seiner Uebersetzung zu verstehen giebt. Eigene Erfahrung und eine richtige Theorie müssen erst in der Werkstätte selbst auf den rechten Weg leiten. So z. B. heißt es im Rinmann (B. 2. S. 323.): „Von vieler Schlacke und Abfalle beym Stahlschmelzen kann das Guth bisweilen zu kochen beginnen, wie Eisen im Hammerherde, und in diesem Augenblicke ist Gefahr, daß sich der Stahl wieder zu Eisen wendet u. s. w." Dies, nämlich die Bewirkung des Kochens, ist gerade der Kunstgriff, ohne welchen ich hier Orts aus dem hiesigen Roheisen keinen guten Rohstahl zuwegebringen kann. Einerley Zufall bringt also bey dem schwedischen und sibirischen Stahlschmelzen ganz entgegengesetzten Erfolg hervor. — Hr. de Grignon behauptet (Analyse de fer. p. 64.) die Herde müßten beym Stahlmachen sehr tief seyn. Dies hängt aber größtentheils von der Beschaffenheit des Roheisens ab. Die sibirischen Stahlherde in Pyschminsk müssen ungemein flach geführt werden, und tiefe Herde thun hier durchaus nicht gut. Er sagt auch, die Stahlluppen müßten beständig mit einer starken Schicht sehr flüssiger Schlacke bedeckt seyn; aber bey den meisten Stahlschmelzungen sieht man dahin, daß die Schlacke zwar flüssig, aber nur so viel

davon vorhanden sey, als nur eben hinreicht. Sehr richtig hingegen ist seine auf derselben Seite beygebrachte Bemerkung, daß man beym Stahlschmelzen nicht darauf zu sehn habe, Phlogiston, sondern nur viel Hitze (matière de la Chaleur) ins Metall einzuführen. Er meynt aber auch pag. 68. zugleich, daß das Eisen in der Cementation, um Stahl zu werden, nicht nöthig habe, von seinem Phlogiston zu verlieren, sondern daß es einzig und allein die eindringende Feuermaterie sey, welche die Eisenstangen in Stahl verwandle. Daß aber auch kein Phlogiston beym Cementiren eingeführt werde, beweiset er dadurch, daß der Kohlenstaub nach der Cementation nichts von seinem Brennbaren verloren habe, und daß Kohlen überhaupt in verschlossenen Gefäßen desselben nicht beraubt und zerstört werden können; sie glühen blos. Dies ist ein Umstand, der die Vertheidiger des Phlogistons beym Stahlmachen, welche immer das Cementiren mit brennlichen Körpern zum Beweise anzuführen pflegen, was man auch dagegen einwenden mag, zur Genüge vom Gegentheil überzeugen kann. Mit weniger Gewißheit aber läßt sich darthun, daß beym Stahlbrennen gar kein Phlogiston aus den Eisenstangen ausgetrieben werde; doch, ich kann dieses immer zugeben, ohne daß deshalb, (um dies nur im Vorbeygehen hier anzuführen,) meine Meynung umgestoßen wird; die Meynung nämlich, daß es beym Stahlmachen nebst hinlänglicher Reinigung des Metalls und andern Handgriffen hauptsächlich auch darauf ankomme, das überflüssige Phlogiston wegzuschaffen; denn die zur Cementation gebrauchenden Eisenstangen sind ja vorher

im Schmelzherde präparirt worden, und auf die Manipulation hiebey kömmt es doch hauptsächlich an, ob das Eisen zum Stahlwerden mehr oder weniger geschickt seyn soll. Keins wird dazu mehr gesucht und für besser gehalten, als das sogenannte schwedische Oregrunds-Eisen; und aus Rinmann kann man sich überzeugen, daß dieses kein anderes, als ein sehr dichtes, hartes, im Bruche meist körniges, und also schon für sich stahlartiges Eisen sey, welches im Hammerherde durch einen anpassenden Proceß, und durch die Mitwirkung des Braunsteins weniger Phlogiston behalten hat, als anderes, viel weicheres, und daher auch zu anderm Gebrauch für besser geachtetes Eisen. — Eben so stimme ich mit ihm im Betreff folgender Stelle überein: „Man gebe mir," schreibt er, „ein Roheisen, welches man wolle, und theile es in 4 Theile, oder mache aus einem und demselben Abstiche 4 besondere Stücke. Ich werde aus dem ersten ein sehr weiches, faserigtes, kalt und warm geschmeidiges, folglich gutes, Eisen bereiten; aus dem zweyten will ich kaltbrüchiges Eisen machen; aus dem dritten werde ich solches herstellen, das halb Stahl und halb Eisen seyn soll, und aus dem vierten will ich reinen und gleichen Stahl machen. Gleichwohl soll es in demselben Herde, mit denselben Bälgen, und mit Kohlen von demselben Haufen geschehen. Ich werde blos die Structur des Herdes und die Direction des Windes verändern, und also das Metall mehr oder weniger durcharbeiten." (Analyse de fer, pag. 174.) Das meiste kömmt, nebst der gehörigen Reinigung des Metalls, sowohl bey der Eisen- als Stahlbereitung,

 auf

auf den schicklichen Feuersgrad an. Ist diesee nur mäßig, und zur Schmelzung und Scheidung der Schlakken nur eben hinreichend, so wird Eisen; ist er aber stärker, so neigt sich das Metall, bey Beobachtung der übrigen nöthigen Handgriffe, zur Stahlwerdung, u. s. w. Dies wird unter andern auch auf eine sehr überzeugende Art durch eine Bemerkung des Herrn Montbrilland bestätigt, vermöge welcher er beweist, daß die Flintenläufe, wenn man auch das beste und zäheste Eisen dazu genommen hat, doch sehr spröde, und fast so zerbrechlich wie Glas werden, im Fall man sie mit zu vielem und zu starkem Hitzen behandelt. (Hiſt. nat. des Mineraux, p. M. le C. de Buffon. T. IV. p. 160.) Eine ähnliche Beschaffenheit hat es auch mit dem fer fort et cedat in der Grafschaft Foix, wo blos ein veränderter Feuersgrad aus demselben Erze verschiedene Eisen- und Stahlarten hervorbringt. Si l'on demande à l'escola ou fondeur, schreibt Hr. v. Dietrich, de faire de l'acier, il eſt apparent qu'il y reuſſira. Son procédé conſiſtera en particulier à repandre moins abondamment la greillade ſur le charbon, à avancer la mine vers la tuyere plus frequement et avec moins de force, *et charger le fourneau de plus de charbon pour augmenter, l'action du feu et à multiplier les pércés du laitier.* (ouv. cit. p. 68.) Das Stahlmachen daselbst werde, setzt Hr. v. Peirouse S. 173. noch hinzu, überhaupt durch eine langsamere Arbeit bewirkt, wodurch denn, (wie ganz natürlich,) auch das Gewicht des Produkts vermindert werde.

Der

Der Graf von Buffon schreibt vor, man müsse die Rohstahlstangen, um sie zu raffiniren, in dem Gerbherde auf einander stappeln, wodurch sie hernach zusammenschweißen würden. Hieraus müsse man eine neue Luppe bereiten, die wie die vorige zu behandeln sey, und aus dieser müsse eine neue geschmiedet werden, welche vielleicht schon guter Stahl sey. (ouv. cité. IV. p. 178.) Man sieht, daß Buffon bey dieser Stelle die Art vor Augen gehabt hat, wie in Steyermark der Brescianerstahl bereitet wird. Aber er hat das Aufstappeln der Rohstahlstücke oder Kölbeln ganz unrecht verstanden. Wenn man diese wieder zur Luppe machen wollte, (wie es in England in Tiegeln mit dem Acier fondu geschieht,) so müßte man sie eben so wie das Roheisen einfrischen und auf den Teichel treiben. Dadurch würde so viel Zeit- und Kostenaufwand verursacht werden, daß die wenigsten Stahlwerke dabey bestehen könnten. In Steyermark hingegen werden die in der ersten Arbeit erzeugten Rohstahlstangen in diesem Aufstappeln blos hellroth gewärmt, und hernach entweder in dünne Stangen oder Ruthen, wie der Brescianerstahl, oder in breite Schünnen ausgezogen, um diese in der Folge wie den Scharsachstahl zu gerben. Hr. v. Buffon vergleicht auch mit Unrecht das steyermarkische und kärntnerische Brescianerstahlmachen mit dem Cementiren blos deshalb, weil dort die Luppen auf einem Boden von Kohllösche eingeschmolzen werden. — — In des Hrn. Marquis de la Peirouse Abhandl. über die Eisenhütten der Grafschaft Foix wird S. 154. bey Gelegenheit der Beschreibung, daß während dem, als

als man auf die eine Luppe einzerrennt, die andere in demselben Feuer zugleich gewärmt und ausgeschmiedet wird, die Bemerkung gemacht, es würde eine sehr fehlerhafte Hüttenökonomie verrathen, wenn solches nicht, und diese zwey Arbeiten nach einander und besonders geschähen. So richtig dieses an sich selbst ist, so treten doch Fälle ein, wo es nicht angeht, und wo man denjenigen, der eine andere Manipulation befolgt, mit Unrecht einer fehlerhaften Einrichtung beschuldigen würde. Zum Exempel dienen die hiesigen Stahlwerke, bey welchen diese Arbeiten wirklich nicht zugleich, sondern nach einander geschehen; und so sehr ich auch bemüht war, dieselben nach dem Beyspiel der steyermärkischen, kärntnerischen und andern Stahlhütten zu vereinigen, so ist solches doch durch unüberwindliche Schwierigkeiten vereitelt worden. Der Hauptgrund liegt in der mindern Güte und Stahlfähigkeit des hiesigen Roheisens, welcher wieder auf der schlechten Beschaffenheit der Erze, und auf dem grossen Ofen beruht, worin diese verschmolzen werden. Dieser giebt, wie schon oben bemerkt worden, durch ein sehr hitziges und langsames Blasen zwar sehr kompaktes und graues, aber kein weisses Stahlroheisen, sondern man erhält hier nur alsdann weißes Roheisen, wenn gegen die Kohlen verhältnißmäßig zu viel Erze aufgegeben werden. Weil nun aber dieses zum Stahlmachen durchaus mit Nutzen nicht zu gebrauchen ist, und daher also nur ersteres angewandt werden muß, so tritt gleich erstlich der hinderliche Umstand ein, daß solches, weil es schwerflüssiger ist, im Anfang des Frischens, wenn man es nur in dem

Herd-

Herdrand, zwar der Forme gegenüber, aber doch so legt, daß die Luppenstücke zwischen demselben und der Forme gelegt und ausgeheitzt werden können, dasselbe während dieser Arbeit, obgleich die Herde nur 1 Arsch. lang sind, nicht dünn und rein genug in den Herd fließt, oder doch zu spät zu fließen anfängt, wodurch denn geschieht, daß sich das Metall im Herde theils nicht rein genug scheidet, theils aber, wenn man dieses durch fortgesetzte und verstärkte Hitze bewirken will, eben so viel Zeit- und Kohlenaufwand erforderlich ist, als wenn man jede Arbeit, nämlich das Teichel- oder Luppenmachen, (oder wie man in Kärnten sagt, das Gotta-Kochen,) und das Ausheitzen, eines nach dem andern verrichtet. Aber das größte Hinderniß ist, daß das hiesige Roheisen, so wie es vom Hohofen kömmt, ohne wiederholte vorgängige Umschmelzung entweder gar keine, oder verhältnißmäßig nur eine schlechte und kleine Stahlluppe giebt, und auch dies nur in darauf verwandter viel längerer Zeit. Da also dieses Roheisen einer vorherigen Umschmelzung nöthig hat, so habe ich die Einrichtung getroffen, daß dieses Umschmelzen und Raffiniren zugleich beym Ausheitzen der Luppenstücke, das Teichel- oder Krüzmachen aber für sich allein geschieht. Ich bin zwar freylich auch auf die Anstalt verfallen, dieses Raffiniren des Roheisens vorher in einem besondern Ofen, und nachher das Teichelmachen und Ausheitzen zugleich verrichten zu lassen, obgleich im Ganzen keine beträchtliche Ersparung an Zeit, Kohlen und Arbeitsleuten herausgekommen wäre. Aber auch dabey zeigten sich die größten Schwierigkeiten; denn da das Roheisen,

eisen, wenn es auch schon raffinirt ist, doch keinen tiefen Herd verträgt, und der Boden gemeiniglich, (welcher hier aus Sand geschlagen wird und werden muß, weil ein Boden von Lösche sehr eisenschüssigen Stahl giebt,) nach Beschaffenheit des raffinirten Roheisens, 4, 3, ja bis 2 Zoll unter die Forme hinaufreicht, so geschieht es, daß beym Ausheitzen der Luppenstücke oder Massel, welche, um sie wohl zu schweißen, gerade vor die Formmündung kommen müssen, diese, wo nicht das Metall selbst, doch wenigstens die Schlacken berühren, wodurch geschieht, daß der Rohstahl nicht eisenhäutig ausfällt, welches kaum zu verhüten ist, besonders wenn er etwas störrig ist, und also eine stärkere und länger anhaltende Schweißhitze nöthig hat. Und da der Rohstahl auch, theils das überflüssige Abbrennen zu verhüten, theils aber das Schweißen zu befördern, nicht geschmiedet werden kann, ohne ihn glühend öfters mit Sand zu bewerfen, so kommen dadurch so viele Schlacken auf das Metall zu stehen, daß dadurch nicht nur der genannte üble Umstand, sondern auch dieses bewirkt wird, daß sie erstlich wegen ihrer fressenden und verschlakkenden Eigenschaft sehr ins Metall greifen, theils aber verhindern, daß dieses nicht in rechter Zeit zum Kochen kommen kann; denn will man erst nach vollendetem Teichel-Ausschmieden zum Luppenmachen schreiten, die überflüssige Schlacke ablassen, und das Metall alsdann mit dem convenablen Feuersgrade und den nöthigen Zusätzen auf die Gare treiben, so geht fast eben so viel Zeit dabey hin, als wenn beyde Arbeiten abgesondert geschehen, und der Meister kann in einer

Woche

Woche oder Monat fast nicht mehr Rohstahl stellen, als auf jene Art. Wenn das Ausheitzen nicht auf der Luppe, sondern auf dem umschmelzenden Roheisen geschieht, so kömmt zwar durch das Bewerfen mit Sand ebenfalls viele Schlacke auf das Metall; allein hier kann man den Herd schon etwas tiefer machen, und das Roheisen wird doch hinlängliche Hitze bekommen, die Rohstahlstangen aber nicht von der Schlacke verdorben werden. Daß dieses Verderben im gegengesetzten Falle wirklich Statt hat, sieht man auch aus einer Stelle in dem schönen Werke des Hrn. v. Dieterich: „Mr. Vergnies, schreibt er, avoit d'abord essaye, à ma priere de faire ces mêmes experiençes, (nämlich das Ausheitzen und Schweissen des Rohstahls,) *au feu de grandes forges durant l'operation du masse*; mais loin d'y donner plus de qualité à l'acier, il en perdit, et se rapprocha beaucoup du fer doux.“ (partie I. p. 69. et 71.) Ueberhaupt müssen die Herde, worin der Stahl gestreckt oder gegerbt wird, insonderheit wenn man ihn zum Härten aufglüht, von aller Schlakke so viel möglich gereinigt werden; dies scheint eine Kleinigkeit, und gleichwohl bringt dessen Vernachlässigung, wie ich aus Erfahrung weiß, sehr nachtheilige Folgen. Außerdem haben mich auch noch die hiesigen Local-Umstände zu gewissen Zeiten in die Nothwendigkeit gesetzt, nicht nur das Luppen- oder Teichelmachen und das Ausheitzen, sondern auch das Umschmelzen des Roheisens von diesen beyden Arbeiten zu trennen; denn es ist bereits mehr als einmal der Fall eingetreten, daß die geringe Wassermenge durch einige

Win-

Wintermonate hindurch nicht einen einzigen Hammer treiben, sondern kaum einige Balgräder in Bewegung setzen konnte. Um nun die Arbeit nicht gänzlich liegen zu lassen, mußte man blos allein nur Luppen machen, und das dazu nöthige Roheisen besonders umschmelzen; die Luppen aber erst im Frühjahr bey eintretendem hohem Wasser ausheitzen. Aus allen diesem erhellet, daß man bey metallurgischen Arbeiten nicht immer den Vorschriften Anderer, oder seiner eigenen bessern Erfahrung und Ueberzeugung folgen kann, sondern sich nur zu oft nach den Umständen richten muß. — Aus dem hier Angeführten ergiebt sich auch, daß die Erklärung des gedachten Hrn. Marquis auf der 161. S. nicht Statt haben könne, wo er die zur Härte sich neigende Beschaffenheit des Eisens aus der Grafschaft Foix dem Umstande zuschreibt, daß alle 3 Arbeiten, nämlich das Schmelzen des Erzes, seine Reinigung und das Schweißen auf einmal, und in einem und demselben Feuer geschehe. Der Grund muß vielmehr in der Beschaffenheit des Erzes und in dem applicirten Feuersgrade liegen; daher läßt sich auch begreifen, warum die äußern Ränder der Teichel, welche weniger mit Schlacke bedeckt, und daher einem stärkern Feuersgrade ausgesetzt sind, dadurch auch stahlartiger werden, eine Sache, die sich bey andern Stahlwerken ebenfalls ereignet. Ferner sucht Hr. von Peirouse S. 166. Swedenborgs Behauptung, daß es eigene Stahlerze gäbe, zu widerlegen; und gleichwohl ist es, wie ich oben und sonst schon behauptet habe, gewiß, daß es Erze giebt, die bey einerley Handgriffen zum Stahlmachen viel

ge-

geschickter sind, wie andere, und also diesen Nahmen allerdings verdienen. Dahin gehören alle stark braunsteinigten, und besonders die weißen späthigen Eisensteine. (57) Ganz recht aber hat er darin, wenn er Reaumurs Meynung als ein Märchen erklärt, vermöge welcher dieser vorgiebt, der Stahl entstehe alsdann, wenn man das Dächel in dem Herde, worin es entstanden ist, auch erkalten lasse. Dies würde einen schönen Stahl geben!! Umgeschmolzenes Roheisen, und nichts anders würde es seyn, wenn man das Schmelzwerk blos nur erkalten ließe. Hat man es aber durch die nöthigen Handgriffe wirklich schon zu einem Stahlteichel oder Krüze gebracht, so ist das nachherige Erkalten eine gleichgültige Sache, aber gleichwohl nie anzuwenden, weil solcher noch glühend aus dem Herde gebracht werden muß. Was jedoch Hr. v. Peirouse auf der 174sten Seite sagt, daß Fichten- und Tannenkohlen zur Bildung des natürlichen, nämlich des Rohstahls, sehr untauglich seyen, ist mit großer Einschränkung zu verstehen. In ganz Obersteyer und Oberkärnten gebraucht man zum Schmelzen des Rohstahleisens im Hohofen und in den Hammerherden keine andere, als solche Kohlen, und gleichwohl wird bekanntlich daselbst der vortrefflichste Stahl bereitet. Hier in Sibirien gebraucht man hiezu lauter Kieferkohlen, und der Rohstahl fällt ebenfalls von sehr guter Beschaffenheit aus. Was in diesem Falle die Eigenschaft der Kohlen nicht vermag, das muß die Kunst, ein stärkeres Gebläse, eine sorgfältige Reinigung des Metalls, und eine längere Arbeit ersetzen. Es folgt also hieraus, daß man mit weichen

Kohlen eben sowohl den besten Stahl bereiten kann, als mit harten. Aber wahr ist es, daß, wie ich schon vorher bemerkt habe, die harten Kohlen, wo man sie haben kann, besonders beym Gerben, vorzüglicher sind.

Hr. Scopoli führt unter andern Handgriffen, (die aber auch bey weitem nicht deutlich genug angegeben sind,) welche bey der Stahlbereitung anzuwenden seyen, auch 5tens an, daß der gestreckte Teichel $\frac{3}{4}$ Stunden, oder so lange, bis er sich verkühlt hat, unter dem Hammer geschrottet, (nämlich zertheilt,) werde; (a. a. O. S. 185.) Das ist aber ganz unverständlich. Das Zerschrotten trägt überhaupt zu mehrerer oder minderer Güte des Stahls an sich nichts bey, noch die Zeit, binnen welcher es geschieht. Daß es vor seinem Verkühlen geschehen müsse, versteht sich ohnehin, weil man ihn nachher nicht zerschrotten kann. Ferner nennt er auf der 186sten Seite den Mok das schlechteste Eisen. Dies ist aber gleichfalls unrichtig. Es ist vielmehr ausgeschossener Stahl, welcher Eisensträngen enthält, und also immer Stahl, nur von schlechterer Qualität ist. Im Nassauischen nennt man diese geringere Stahlsorte, (welche bey jedem Stahlwerke vorfällt,) Mittelkühr.

Der Freyherr v. Hofmann sagt Th. 2. S. 19. auch etwas vom Stahlmachen, und unter andern fast mit denselben Worten, als Böse in seinen General-Principiis vom Hütten- und Forstwesen S. 9, daß das Stahlroheisen alle 4 Stunden abzustechen sey,

da-

damit es nicht zu lange im Herde stehe, in Platten, wie Pfannkuchen gegossen, und in kaltem Wasser abgelöscht werde, um denselben den Schwefel und die Kupferessenz zu nehmen. Allein, daß man verhüten müsse, Stahlroheisen nicht zu lange im Ofen zu lassen, ist wider alle Erfahrung; obgleich man auch in Schmalkalden diesen Satz behauptet, den aber schon Hr. v. Cancrin mit Recht bestreitet. (Beschr. der vorz. Bergw. S. 418.) Aber dasselbe in Formen, wie Platten, zu gießen, ist gut; auch durch das Ablöschen geht zuweilen einige Säure weg, wie aus dem Geruche zu spüren. Hingegen, wenn es kupferschüssig ist, so wird es wahrhaftig dadurch nicht davon frey. Noch viel schwankender ist der auf der 24sten Seite sehr alchymistisch beschriebene Stahlproceß, der eigentlich eine gewöhnliche Schmelzstahlbereitung ist, welche man freylich für nichts anders, als eine Species praecipitationis per fusionem zu halten hat. Ganz falsch aber, und für Anfänger zu schädlichem Irrthum verleitend, ist es, wenn daselbst behauptet werden will, als ob das Eisen hiebey von seinem vorigen Gewichte wenig oder nichts verliehre. Der Abgang ist freylich nach Beschaffenheit des Roheisens oder Eisens, (wenn man geschmiedetes nimmt,) sehr ungleich, aber auch bey der besten Arbeit beträchtlich. Daß altes oder neues Eisen, eben so wie Roheisen, (aber gewiß mit viel geringerem Vortheil,) dazu gebraucht werden kann, wie der Arcanist mit einer Art von Wichtigkeit rühmt, ist, wie ich schon anderwärts erinnert habe, ein längst bekannte Sache.

Uebrigens ist beym Stahlmachen nichts ungewisser, als die ökonomischen Vortheile, welche man etwa davon zu erwarten haben mögte, mit einiger Sicherheit im Voraus zu bestimmen, besonders bey Bereitung des Schmelzstahls. (58) Bey diesem kann nichts anders, als eine hinlängliche Erfahrung im Großen den Ausschlag geben. Weder die vorherige Kenntniß der Erze oder des Roheisens, noch die glücklichsten Proben im Kleinen, können, wie ich aus eigener unangenehmer Erfahrung weiß, den künftigen Erfolg mit Gewißheit angeben. Am allerwenigsten aber hat man sich in dieser Art ökonomischer Anschläge auf gedruckte Beschreibungen vom Ausbringen anderer Stahlwerke zu verlassen, insonderheit, wenn solche, wie gewöhnlich, nicht mit tabellarischen Beweisen bekräftigt sind. — So wird z. B. in den meisten gedruckten Schriften behauptet, daß zu Eisenerz und Vordernberg in Steyermark beym Rohstahlmachen nur 10 bis 12 pr. C. Abgang vom Roheisen seyen. Aber man vergißt, dabey auf den Zusatz von reichen Schlacken und auf das Benefice Rücksicht zu nehmen, welches den Hütten beym Abwägen des Roheisens zur Berechnung der Frohn zugestanden wird, indem der Centner Roheisen daselbst auf 105, daß Eisen in Stangen aber auf 100 Pf. gerechnet, und der Calo bey einigen Eisen- und Stahlgattungen auf 10, bey andern aber auf 20 pr. C. bestimmt ist; ein Umstand, der auch bey Bestimmung des Feuerabgangs einiger anderer Stahlwerke in Steyermark und Kärnten in Betrachtung zu ziehen kömmt. Demungeachtet ist der Abgang beym Rohstahlmachen daselbst verhält-

hältnißmäßig geringer, als bey allen andern Hütten. Der Grund liegt aber in der vorzüglichen Güte der Erze, (59) in dem mit vielem Kohlenaufwand so rein als möglich geblasenen Roheisen, und in der beträchtlichen Dicke der Rohstahlstangen. (60) Wird dieser aber raffinirt und gegerbt, so beträgt der Abgang fast eben so viel, als bey andern Hütten, und zwar $\frac{3}{4}$ bis $\frac{2}{3}$ des ganzen Gewichts Roheisen. (61) In Kärnten beläuft sich solcher gemeiniglich auf 30, und in Tyrol auf 33 pr. C.

Beym Rohstahlschmelzen in Schweden beträgt der Abgang, nach Rinmann, 30 — 33 pr. C., obgleich das Roheisen von so vorzüglicher stahlartiger Beschaffenheit ist, daß es in wenigen Stunden, ohne vorher auf irgend eine Art raffinirt oder umgeschmolzen worden zu seyn, die Stahlluppe giebt. (62) (Rinmann a. a. O. B. 2. S. 298.) Wird dieser Rohstahl gegerbt, so bekömmt man aus 100 Pfund Roheisen überhaupt ungefähr 38 Pf. Stahl, welcher, wie aus S. 302. erhellet, doch nur erst einmal gegerbter, und also bey weitem nicht der feinste Stahl ist. Vermuthlich wird er auch in beträchtlichen Stangen, und nicht in dünnen Ruthen ausgeschmiedet. Wallerius setzt den Abgang beym schwedischen Stahlschmelzen, (ein zweymaliges Raffiniren mit eingeschlossen,) zwar nur auf die Hälfte, (phys. Chemie, Th. 3. S. 315., und Metallurgie, S. 401.); aber nach Rinmann, dessen Angaben glaubwürdiger sind, beträgt er um ein Beträchtliches mehr, obgleich jener selbst hinzusetzt: „und oft

noch höher." — Im Nassauischen soll der Abgang beym Rohstahlschmelzen aus dem dasigen trefflichen Stahlstein 27 pr. C. betragen. (Becher, a. a. O. S. 677.) Allein obgleich diese Stangen außerordentlich dick geschmiedet werden, und zwar $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und 2 Zoll dick, so habe ich doch deshalb einige Zweifel, und wünschte hierüber durch genaue tabellarische Berechnungen belehrt zu werden. Daß übrigens dieser Rohstahl noch nicht Kaufmannswaare sey, und also nichts anders, als ausgeschmiedete Stahlluppenstücke sind, und daß ehedem, wo die Stangen etwas dünner ausgeschmiedet worden, der Abgang im Roheisen fast $\frac{2}{3}$ betrug, und das ist oft mehr, wie der dritte Theil Mittelkühr, nämlich eisenschüssiger Stahl erzeugt werde, merkt Hr. Becher selbst an. — Zu Schmalkalden beträgt der Abgang am Roheisen beym Rohstahlschmelzen 33 bis 40 pr. C. und drüber. (von Cancrin, Metallurgie, S. 429.) Die Stangen sind $\frac{3}{4}$ Zoll im Viereck dick, und nur zu gemeinem Schneidezeuge zu gebrauchen. Will man ihn raffiniren und gerben, so verlieren 100 Pf. Rohstahl beym ersten Zusammenschweißen, Umbiegen und nachherigen Ausschmieden der Gerbe 16, beym zweyten aber 30 pr. C. In diesem letztern Falle also geben 100 Pf. Roheisen 36 Pf. Stahl, und dies ist also doch nur erst zweymal raffinirter Stahl.

Anmerkungen. †)

1) Beyträge zur Physik, Oekonomie, Mineralogie rc. B. 1. S. 159. u. f.

2) Die Floßöfen zu Eisenerz in Steyermark sind 16 Wiener Fuß, und der Hohofen auf dem Hüttenwerke Kaslinsk in Sibirien ist 21 Arsch. oder 49 Londner Fuß hoch.

3) Ein russischer oder vielmehr sibirischer Kohlenkorb ist nach gegenwärtigem Maaß oben $3\frac{1}{2}$ Arsch. lang und $1\frac{1}{2}$ Arsch. breit, unten 3 Arsch. lang und $\frac{3}{4}$ Arsch. breit, und überhaupt $1\frac{1}{2}$ Arsch. hoch. In einen solchen Korb gehen dem Mittel nach ungefähr 20 Pud gut gebrannte frische Kieferkohlen. Dieser Korb verhält sich z. B. zu dem in ganz Steyermark üblichen Vordernberger Kohlenfaß, (das 14 Wiener Kubikfuß hält,) ungefähr wie 25 = 6.

4) In des Freyherrn v. Hofmann Abh. über die Eisenhütten wird B. 1. S. 7. gesagt, die beste Beschikkung sey, wenn aus 120 Pf. Erz und Fluß 40 Pf. Roheisen ausgebracht würden. Der Kammenskische Hohofen hat in beyden Umlassungen 47 Pf. aus 120 gegeben; er hat also eine beträchtlich bessere Wirkung, als der, worauf sich die Berechnung des Hrn. v. Hofmann bezieht.

5) Dieses größere Ausbringen aus den Erzen bestätigt zwar die Bemerkung der Herren Wilkinson und Wendel, welche dadurch, daß sie die Hohöfen fast um

†) Diese Anmerkungen waren vom Hrn. HR. H. bestimmt, sogleich unter den Text gerückt zu werden: weil aber der Anfang dieser vortrefflichen Abhandlung während meiner Abwesenheit, bey einer nothwendigen Reise, zu drucken unternommen, und jenes damals nicht gleich befolgt wurde; so blieb mir nichts übrig, als sie bis ganz an das Ende zu versparen; so ungern ich mich auch dazu entschließen mußte. C.

um ein Drittel erhöhet haben, beträchtlich mehr Roheisen aus den Erzen erhielten. (Description des Pyrenées par M. le B. de Dieterich, T. I. p. 117.) Allein der Abgang beym Frischen hält alsdann auch mit der Vergrößerung der Oefen und der Vermehrung des Ausbringens aus einer gewissen Quantität Erz gleichen Schritt. Zum Exempel zu Eisenerz in Steyermark sind die Floßöfen kaum etwas über 16 Fuß hoch, und die Erze geben im Durchschnitte 33 pr. C. Roheisen. Auf jeden Centner Roheisen sind daselbst $2\frac{3}{4}$ Centner Kohlen nöthig. Wir wollen nun annehmen, daß diese 33 Centner Roheisen im Frischen nach der dortigen Bestimmung 11 pr. C. Abgang leiden; also werden aus 100 Centn. Erz $29\frac{37}{100}$ Centn. geschmiedetes Eisen ausgebracht. Zu Erzeugung eines Centners von diesem sind in St. Gallen $6\frac{1}{3}$ C. Kohlen nöthig. Es werden also aus 100 C. Erz, bey $277\frac{1}{4}$ C. Kohlenaufwand, $29\frac{37}{100}$ C. Eisen erzeugt. Sollte hingegen der Schmelzofen etwa 30 Fuß hoch seyn; so ist alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß nach dem Beyspiel anderer Werke, wo ähnliche Erze verschmolzen werden, z. B. im Siegenschen, aus 100 C. Erz 45 pr. C. am Roheisen ausgebracht werden würden. Der Abgang beym Frischen aber würde gewiß auch nicht weniger als $\frac{1}{3}$ seyn; und ob man gleich für den größern Ofen den Kohlenaufwand auf den Centner Roheisen nur auf 2 C. annehmen kann, so würde er doch im Einfrischen, im Verhältniß der itzigen Arbeit, wenigstens $6\frac{2}{3}$ C. auf den Centn. Eisen betragen; folglich würde man hier aus 100 C. Erz 30 C. Eisen erzeugen, und dazu 290 C. Kohlen nöthig haben; mithin ist das Ausbringen in beyden Fällen fast einerley: doch ist zu bemerken, daß im letztern dem Hammermeister das Arbeitslohn erhöht werden müßte, weil er dabey in einer gewissen Zeit weniger Eisen liefern kann. Hingegen ist es, außer einiger Kohlenersparniß, gewiß, daß bey großen Oefen eine viel größere Menge an Roheisen in einerley Zeit aufgebracht werden kann; und dies ist insonderheit für solche Werke, die nichts als Gußwaaren

ren erzeugen, oder wo man Leute, Wasser und Holz im Ueberfluß hat, und also jährlich durch eine producirende große Quantität Eisen, (welches größtentheils der Fall in Sibirien ist,) viele Vortheile erlangen kann, eine Sache von großer Wichtigkeit.

6) Nach Büffon muß ohngefähr der vierte Theil mehr Kohlen gegen die gewöhnliche Quantität auf eine gewisse Menge Erz aufgesetzt werden, wenn man Stahlroheisen erzeugen will. (Hist. nat. des Min. IV. 174.) Bey den Kammenskischen Hohöfen ist zu dieser Absicht der 6te, höchstens der 5te, Theil mehr an Kohlen nöthig.

7) Poda, Beschreibung des Eisenerzes, S. 58. Jars Reisen, B. 1. S. 113.; meine Beyträge, B. 1. S. 103.

8) Von 120 Pf. Roheisen, sagt Hr. von Hofmann, (a. a. O. S. 24.) müssen 92 Pf. geschmiedetes Eisen geliefert werden; das wären also, bey einer Höhe des Ofens von 24 Fuß, 25 pr. C. Im Siegenschen sind die Schmelzöfen 19, 20 bis 21 Fuß hoch, (Becher, min. Beschr. ꝛc. S. 543.), und der Abgang beträgt gegen 25 pr. C.; zu Vekerhagen 18 Fuß, und der Abgang 20 pr. C.; zu Schmalkalden 24 Fuß, und der Abgang 25 pr. C. (Cancrins Beschr. der vorz. Bergw. S. 55 - 62.) In Sachsen 22 - 24 Fuß, und der Abgang bis 28 pr. C. (Bergmännisches Journal, 1788. Junius, S. 233.) Bey Lauterberg am Harz 24 Fuß, und der Abgang 30 pr. C. (Jars, B. 1. S. 160.) Zu Torgelow 30 Fuß, und der Abgang über $\frac{1}{3}$. (Schreber, N. C. Schr.) In Sollingen 24 Fuß, und der Abgang über 25 pr. C.; zu Treibach in Kärnten, bey meiner Anwesenheit daselbst, 24 Fuß, (nach Hrn. Ass. Wille nur $22\frac{1}{2}$, Beytr. zu den chem. Ann. St. 4. S. 10.), und der Abgang 25 pr. C.

9) Nach Jars, B. 1. S. 199., sind die meisten Hohöfen daselbst 25, nach Wallerius aber 25, 27 und bis über 31 Fuß hoch. (Metall. S. 278.)

10) Nach Büffon hat man auch in Frankreich zu 10 C. Eisen von gutem, d. i. grauem, Roheisen 14, von weißem 15 bis 16 C. nöthig; also ist der Abgang bey erstern etwas über 28, bey letztern aber gar 33 bis 37 pr. C. (Hist. nat. des Mineraux, T. IV. pag. 123.)

11) Nach den neuesten handschriftlichen Nachrichten hat der Hr. Graf v. Egger seinen Hohofen zu Treibach seither wieder geändert, und über den Kamin oder Eßkobel ein großes Gewölbe gesetzt, um die Luft zu verdünnen; auch statt der vorigen 4, nun 8 Blasebälge vorgerichtet. Ich bin aber noch nicht unterrichtet, ob dadurch eine reelle Verbesserung bewirkt worden.

12) Schauplatz der Handwerke.

13) Zusammenhang der Künste.

14) Metallurgie, in Fol.

15) Beschr. der Eisenbergw. in Corsika, übersetzt von Wille.

16) De excoctione metallorum. T. I.

17) Metallurgie, S. 180.

18) Abhandl. über die Eisenbergw. in der Grafsch. Foix, übers. von Karsten.

19) Der eintretende Wassermangel ist bey den Hüttenwerken nur zu oft ein Hinderniß, welches die Ausbeute sehr vermindert; alle Maschinen also, welche Wasser ersparen, und doch dieselbe Wirkung leisten, sind äußerst wichtig. Der Freyhr. v. Hofmann spricht S. 14. von einer Maschine, welche vermittelst der über dem Hohofen herausschlagenden Flamme in Bewegung gesetzt, und damit die Hohofenbälge getrieben werden könnten. Ohne Zweifel zielt er auf eine Vorrichtung wie eine Art Bratenwender, wovon in Leupold Th. 2. eine Abbildung zu finden ist. Aber vorausgesetzt, daß diese Flamme auch die Kraft hätte, eine solche

solche Maschine zu treiben, wodurch die Bälge in gehörige Bewegung gesetzt würden, (woran jedoch zu zweifeln,) so ist sehr zu vermuthen, daß sie durch die Veränderlichkeit des Windes schwerlich in einen gleichen Gang, und dieser vielleicht auch nicht einmal in einer gleichen Richtung erhalten werden konnte. Doch scheint mir dieser Gedanke nicht ganz ohne alle Anwendung zu seyn. Vielleicht könnten auf diese Art einige Pochhämmer in Bewegung gesetzt werden, um die Eisenerze beym Hohofen zu pochen. Die Welle könnte in diesem Falle zu beyden Seiten mit Däumlingen versehn werden, so wie mit doppelten Hämmern, damit, wenn der Wind den Gang der Maschine umkehrt, sie doch nicht still zu stehn braucht. Die Köpfe der stillstehenden Hämmer könnten in die Höhe gehangen werden, damit die Däumlinge nicht anstoßen.

20) Zum Beyspiel kann ich hier die Kammenskischen Erze anführen, in welchen man, selbst im Rösten, selten etwas Schwefelartiges bemerkt, und gleichwohl haben die porösen Hohofenschlacken meist einen sehr starken Schwefellebergeruch. Daher giebt auch das Roheisen von manchem Abstiche, so wie die Erze vorfallen, ziemlich rothbrüchige Luppen, sogar bey der Stahlbereitung, wo es doch schwer roh raffinirt wird.

21) In der Grafschaft Foix röstet man in gemauerten elliptischen Oefen nur 1200 bis 1300 C. oder etwa 3500 Pud auf einmal; und vielleicht ist dieses eine Hauptsache mit, warum die dortigen Erze gleich im ersten Einzerrennen so gutes Eisen geben. (Ouv. cité de M. le B. de Dieterich, Partie I. pag. 39.) Die dortigen Hammerleute fordern auch, daß die Erze so gut, als möglich, geröstet seyen, jedoch mit der Bemerkung, daß das Eisen verschlimmert werde, wenn man sie nicht hinlänglich abkühlen lasse.

22) Wo man das zum Waschen nöthige Wasser bey der Hand, und die Arbeiter um ein wohlfeiles Tagelohn

haben kann, da ist diese Vorbereitung der unreinen Eisenerze, (in welchem Falle sich die meisten Rasenerze befinden,) gewiß sehr anzurathen, weil man dadurch bey ihrer Verschmelzung ein Beträchtliches an Kohlen ersparen kann. Nach Hrn. v. Büffon kömmt man bey gewaschenen Erzen mit $1\frac{1}{2}$ Pf. Kohlen auf 1 Pf. Roheisen aus, anstatt daß man im gegengesetzten Falle $1\frac{3}{4}$ bis 2 Pf. nöthig hat. (Hist. nat. des Min. T. IV. pag. 113.)

23) Auf das Verwittern des Stahlsteins bezieht sich wohl die folgende Stelle, die ich in einer gewissen Handschrift finde. „L'eau et l'air, schreibt der vornehme Autor, qui rend le fer rouilleux, ont une vertu particuliere de lui communiquer des parties d'acier; voilà pourquoi, si l'on pouvoit fondre la rouille toute seule, il s'en formeroit une masse d'acier tout pur. Raison dictée par la nature, qui nous apprend, que la vraie mine d'acier ressemble en tout à la rouille de fer." Aber die Stahlfähigkeit eines Erzes hängt nicht blos von seinem rostartigen Zustande ab, und erhält nicht gleichsam erst durchs Verwittern diese Eigenschaft. Ob man übrigens den Eisenrost, vorausgesetzt, daß man ihn in solcher Menge haben könnte, wirklich mit so viel Vortheil auf Stahl traktiren könne, lasse ich dahin gestellt seyn.

24) Wir haben in der deutschen Hüttensprache noch keine gleichbedeutende Wörter, um die Begriffe, die man unter dem schwedischen Nödsatt und Hardsatt versteht, ohne Umschreibung auszudrücken. Das erstere bedeutet bekanntlich Roheisen, welches mit mehr Kohlen, als die Erze sonst bedürfen, geblasen, und auch länger im Ofen gelassen worden. Die Benennung, gezwungenes oder schwach aufgesetztes Roheisen dürfte schwerlich passend seyn, so wie der Gegensatz, ungezwungenes oder stark aufgesetztes, von demjenigen Roheisen, das man mit nur so viel Kohlen, als zur Schmelzung der Erze nur eben höchst nöthig war, durch den Ofen gejagt hat. Das erstere ist ge-

gemeiniglich im Bruche dicht, feinkörnig, grau und unter der Feile weich; das letztere aber weiß, spiegelicht, oder strahlicht und hart. Ich habe einstweilen für jenes den Ausdruck, langsam oder hitzig, und für dieses geschwind geblasenes Roheisen gewählt.

25) Der Freyhr. v. Hofmann bestimmt a. a. O. S. 23. den Abstich auf alle 24 Stunden. Das ist aber für gewöhnliches Roheisen zuverlässig zu viel. Im Siegenschen, wo man überhaupt sehr gutes Roheisen erzeugt, wird das Stahlroheisen alle 8 Stunden abgestochen. (Becher a. a. O. S. 549.)

26) Hr. v. Hofmann a. a. O. S. 23. --- Zu Vekerhagen giebt der Hohofen wöchentlich 175 bis 210 C., zu Schmalkalden 250-325 C. (v. Cancrins Beschr. d. v. Bergw. S. 51-418.); am Harz etwas über 200 C. (Jars, B. 1. S. 159.); in Baruth 200 C.; in Sollingen 200-280 C. (Schreber n. C. Schr. Th. 1.); zu Königsbrunn 305, zu Joh. Georgenstadt 106 C., zu Heinrichsgrün 130 C. (Jars B. 1. S. 134. u. f.)

27) Description des Pyrénées, p. M. le B. de Dieterich, partie I. p. 121. II. p. 532.

28) Hist. nat. des Minéraux, p. M. le C. de Buffon, T. IV. pag. 119.

29) Im Nassauischen geben sie wöchentlich bey gutem Gange 462-434 C. (Becher a. a. O. S. 576.); zu Torgelow etwas über 400 C. (Schreber, Com. Schr. Th. 1. S. 156.); zu Dannemore in Schweden 315-378 C., und zu Söderfors 348-360 C. (Jars, B. 1. S. 212.)

30) Die Ursache, warum bey diesen drey Hüttenwerken, wo die Hohöfen noch etwas größer sind, als zu Kammensk, gleichwohl im Verhältniß etwas weniger Kohlen verbraucht worden, rührt daher, daß theils die Erze etwas reicher sind, hauptsächlich aber, weil bey jenen fast gar keine Gußwaaren gemacht werden, und

also das Roheisen nicht so sehr rein, aber doch so geblasen wird, wie es zur Verwandlung in Stabeisen nöthig ist.

31) Um das Ausbringen der Hohöfen zu vermehren, pflegen Einige Frischschlacken zuzusetzen; und auch in Sibirien hat man bey ein paar Hüttenwerken den Anfang damit gemacht. Weil aber das Eisen dadurch sehr zur Kaltbrüchigkeit geneigt wird; so dürfte solches schwerlich mit Nutzen zu befolgen seyn. Der Graf v. Büffon verwirft dieses Verfahren gänzlich: „Quelqu'uns, schreibt er, pour épargner la mine s'étoient avisés de faire broyer les crasses ou scories, qui sortent du foyer de l'affinerie, et qui contiennent une certaine quantité de fer intimement mélé avec des matieres vitrifiées; par cette addition ils trouvèrent d'abord un bénéfice considérable en apparence, le fourneau rendoit beaucoup plus de fonte; mais elle étoit si mauvaise, qu'elle perdoit à l'affinerie ce qu'elle avoit gagné au fourneau, et qu' après cette perte, qui compensoit le bénéfice, ou plutôt le reduisoit à rien, il y avoit encore tout à perdre sur la qualité du fer, qui participoit de tous les vices de cette mauvaise fonte, ce fer étoit si cendreux, si cassant qu'il ne pouvoit être admis dans le commerce. (Hist. nat. des min. T. IV. pag. 124)

32) Analyse de fer de Mr. Bergmann, traduit par Mr. de Grignon, pag. 4. et 231. Mémoires de Physiques, pag. 460. Description des Pyrénées, T. II. pag. 533. In Frankreich, besonders in Nivernois, nennt man diese Arbeit die Mazerie, und das dadurch erhaltene Produkt fer mazé, oder auch macéré. Der Unterschied zwischen der französischen und sibirischen Macerie besteht blos darin, daß man bey jener das umgeschmolzene Roheisen vor dem Wiederumschmelzen ungefähr auf die Art röstet, wie das Braten in Steyermark und Kärnten geschieht. Doch wird dies auch in Frankreich meistentheils unterlassen, wenn man dieses raffinirte Roheisen zum Stahlmachen anwendet.

33) Ich muß hier einer Bemerkung des Grafen v. Büffon erwähnen, die sich in meinen Versuchen nicht bestätigt hat. Er schreibt: „Ce regule, (la fonte refondue,) dans sa premiere fusion coule à peu près comme la fonte ordinaire; mais lorsque il est une fois refroidi, il devient presque aussi infusible que le fer.“ (Hist. nat. des min. IV. p. 142.) Ich habe Roheisen in der Arbeit gehabt, welches 2, 3, ja 4mal umgeschmolzen war, und doch immer sehr gern floß. Es kommt blos auf den Feuersgrad an, den es im Umschmelzen erhält; treibt man es so weit, bis es fast in den Zustand einer Luppe übergeht, so wird es auch nach dem ersten Umschmelzen schon strengflüssig; manipulirt man aber immer so, daß es wahres Roheisen bleibt, so verliert es auch im dritten und vierten Umschmelzen nicht viel von seiner ersten Leichtflüssigkeit.

34) Das meiste Roheisen in Steyermark, Kärnten, Krain, Schmalkalden ꝛc. giebt bekanntlich, vermitteist einer anpassenden Manipulation, gleich beym ersten Einschmelzen eine gute Stahlluppe; aber eine Menge anderer Roheisenarten fordert noch ein wiederholtes Umschmelzen, wie schon der Graf von Büffon angemerkt hat, (ouv. cité, T. IV. p. 174.), doch sind auch in Kärnten einige Stahlwerke, wo das Roheisen vorher größtentheils einer Umschmelzung unterworfen wird.

35) Nach der Hand sollen sie daselbst größer gebaut worden seyn.

36) Ich habe irgendwo angemerkt gefunden, daß diese Ringe eine Erfindung des Hrn. R. Rinmanns seyen; aber in Sibirien sind sie schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts gebräuchlich, wohin man diese Einrichtung aus Deutschland gebracht hat. Gleiche Beschaffenheit hat es mit den eisernen Büchsen oder Hammersäulen, von welchen der Freyherr von Hofmann Th. 2. S. 12, als von einer neuen Erfindung spricht. So werden auch hier die Hammerwellen schon

lange aus 4 Stücken verfertigt, als worüber er sich wundert, daß man noch nicht auf diesen Einfall gerathen sey.

37) In Frankreich gebraucht man, nach den Berechnungen des Hrn. Baron von Dieterich zu Erzeugung eines Pfundes geschmiedeten Eisens bey den Erzen von Alevard in Dauphiné $6\frac{3}{4}$, und zu Articol $7\frac{17}{100}$ Pf. Kohlen. (Ouv. cité, T. I. p. 122 et 123.) --- In Schlesien kommen, nach der Ausrechnung des Hrn. Assessors Karsten, (Beschr. der Eisenbergw. in Foix, S. 201.) auf 1 Pf. Eisen $6\frac{125}{1000}$ Pf. Kohlen. --- Zu St. Gallen in Steyermark sind $6\frac{1}{3}$ Pf., und wenn man den Kohlenaufwand zu Erzeugung des Roheisens dazu rechnet, so sind daselbst zu 1 Pf. Stabeisen 9 bis $9\frac{1}{4}$ Pf. Kohlen nöthig.

38) Hr. v. Cancrin spricht ihnen jedoch diese Vorzüge gänzlich ab. (Metallurgie, S. 399.)

39) Bey dieser Methode, nämlich der Steyermarkischen, werden die Luppen geschwinder gar, als bey irgend einer andern, und brauchen also auch weniger Kohlen. Sie verdient also wohl, daß sie, wie ich an einem andern Orte gethan habe, empfohlen werde. Aber sie fordert auch, daß man gute Erze habe, und daß das Schmelzen des Roheisens darnach eingerichtet werde; denn sie schickt sich nicht für schlechte Erze, und unartiges Roheisen. Indessen kömmt es dabey doch auf viel mehr, als blos nur darauf an, daß, wie Scopoli (a. a. O. S. 182.) schreibt, wenn die zwey (Roheisen-) Gerben gänzlich zerflossen seyen, so würde der Teichel oder Teigel, ohne das Eseisen (die Forme) zu verrücken, herausgenommen u. s. w. Das Roheisen muß nicht nur erstlich zerfließen, sondern sich auch alsdann in eine maleable Masse coaguliren, welches manchmal mit vielen Schwierigkeiten zu bewirken ist.

40) Daher schreibt auch der Graf v. Büffon: „Après avoir exposé les differentes qualités de la fonte de fer

et

et les differentes altérations, que la ſeule Action du feu peut lui faire ſubir jusqu'à ſa deſtruction, il faut reprendre cette fonte au point où notre art la convertet en une nouvelle matière, que la nature ne nous offre nulle part ſous cette forme; c'eſt à dire en fer et en acier, qui de toutes les ſubſtances métalliques ſont les plus difficiles à traiter, et doivent pour ainſi dire toutes leurs qualités à la main et au travail de l'homme. (ouv. cité, IV. p. 147.)

41) Wie ſehr es überhaupt bey allen metallurgiſchen Etabliſſements auf politiſche und ökonomiſche Umſtände ankömmt, davon giebt uns auch der Graf v. Büffon ein auffallendes Beyſpiel: „Ich habe auf meinem Guthe Büffon, ſchreibt er, einen Hohofen mit 2 Hammerhütten eingerichtet; die eine mit 2 Feuern und 2 Hämmern, die andere mit 1 Herde und 1 Hammer: ferner eine Eiſenſpalterey, zwey Streckhämmer u. ſ. w. Dieſe Einrichtungen haben mich über 300000 Livres gekoſtet, obgleich ich alles mit vieler Aufmerkſamkeit und Oekonomie veranſtaltet habe. Ich habe nachher binnen 12 Jahren ſelbſt die Aufſicht darüber geführt, und doch niemals die gewöhnlichen Intereſſen daraus ziehen können; nun habe ich ſie für 6500 Liv. verpachtet, und ziehe alſo nicht mehr als 2½ pr. C. von meinem aufgewandten Kapital." (Hiſt. nat. des min. T. IV. p. 95.)

42) Hr. Abbé Poda in ſeiner ſchönen Abhandlung über die Bergw. zu Eiſenerz rc. ſchreibt auch S. 41: „Der aus unſerm Roheiſen verfertigte Stahl iſt dem künſtlichen, nämlich dem cementirten, weit vorzuziehn; denn dieſer wird, wenn er oft durchs Feuer gehen muß, wieder zu Eiſen; jener aber wird nicht weich, ob er gleich oft ins Feuer gebracht wird." Und der ſel. Cramer, welcher ſeines ſonderbaren Charakters, ſeiner widrigen Schickſale, und ſeiner in Ungarn und Sachſen mißlungenen Schmelzverbeſſerungen ungeachtet,

tet, doch immer ein großer, und auch in Eisenhütten-sachen sehr erfahrner, Metallurge war, schreibt auch: „1) Lassen sich daraus, (aus dem Cementirstahl,) nicht so gute und dauerhafte Federn machen, wie aus dem Schmelzstahl; 2) giebt er bey weitem so scharfes schneidendes Zeug nicht, und wenn er in Schweißhitze kömmt, verliehrt er viel von seiner Güte; und 4) hat er eine so vollkommene Schmeidigkeit nicht, und läßt sich deswegen so fein nicht bearbeiten," (Metallurgie, Th. 2. S. 161.); es ist auch alles ziemlich richtig, was er S. 162. von der Bereitung des Schmelzstahls sagt. — Polhem, der nicht weniger ein sehr praktischer Eisenhüttenmann war, giebt dem Schmelzstahl ebenfalls den Vorzug vor dem Cementirstahl. (Poln. Testament, S. 38.) Ueberhaupt sind es insgemein nur die sogenannten Arcanisten, welche für den Cementirstahl eingenommen sind; und selbst Reaumur konnte nicht in Abrede seyn, daß die allgemeine Klage über das Nachlassen des Cementirstahls im Feuer nicht ungegründet sey, obgleich er ihn zu vertheidigen sucht. (Art de couvertir le fer en Acier, p. 27.)

43) Von zwey benachbarten Stahlfabriken in Deutschland, deren die eine Cementir- die andere aber Schmelzstahl bereitete, mußte die erstere eingehen, weil der Stahl überhaupt schlechter war. (v. Hofmann a. a. O. S. 64.)

44) Anledningar Til Kundskap om den grafre Jerm och Stalföradlingen. 8. 1772.

45) Auch in dem vortreflichen Mémoire des Herrn de Grignon über seine Versuche, verschiedene Eisensorten durch die Cementation zu Stahl zu machen, vermißt man, so genau und ausführlich er auch sonst jeden Umstand bemerkt, die Kostenberechnung. (Analyse de fer. p. 234.)

46) Ueber den eigentlichen Kohlenaufwand beym Rohstahlschmelzen findet man in den metallurgischen Schriften

ten noch weniger Unterricht, als beym Eisen, die Berechnungen der Hrn. v. Dieterich, Peirouse und Ducoudray ausgenommen, wo solcher für den Rohstahl der Grafschaft Foix nun auf die außerordentlich geringe Quantität von 3 bis 4 Pf. aufs Pfund Stahl angesetzt wird. Aber der dasige Rohstahl hat sich auch noch im Handel keinen Ruf erworben, und wird durchs Raffiniren nicht viel besser. Bey den eigentlichen Stahlwerken, wo der Stahl aus dem Roheisen bereitet wird, ist der Kohlenaufwand viel beträchtlicher, und auch meistentheils um ein ansehnliches größer, als bey der Eisenbereitung, welches auch ganz natürlich ist. Bey den hiesigen Stahlhütten steigt er für das Pfund Rohstahl auf $17\frac{6}{25}$ Pf.; denn da bey dem Kammenskischen Hohofen 1 Pfund Roheisen mit $1\frac{4}{5}$ Pfund Kohlen ausgebracht wird, so kommen fürs Roheisen $4\frac{1}{5}$ Pf. Doch, da ich itzt auf 1 Pfund Rohstahl bey der Bereitung fast mit $\frac{1}{2}$ Korb auskomme; so kommen auf 1 Pf. Rohstahl ungefähr 15 Pf. Kohlen. — Bey denen zum Turnacher Eisenwerk in Steyermark gehörigen Stahlhütten in der Paal, sind zu Erzeugung eines Pfundes Stahls nach einer 10jährigen Durchschnittsberechnung $20\frac{45}{290}$ Pf. Kohlen nöthig, und zu St. Gallen gebraucht man gut 10 Pf., obgleich das Roheisen nicht umgeschmolzen zu werden braucht, dabey große Luppen gemacht, diese bey Einzerrennung der neuen zugleich ausgeheitzt, und zum Theil harte Kohlen gebraucht werden.

47) Rinmann, Gesch. des Eisens, B. 1. S. 82.

48) Wallerius glaubt, daß die Steinkohlen auch beym Schmelzen des Rohstahls in den Hammerherden vortheilhafter als Holzkohlen anzuwenden seyen, (phys. Chemie, Th. 3. S. 314.); das ist aber ein Irrthum, und man würde damit ein sehr schlechtes Produkt erzeugen.

49) Histoire naturelle des minéraux, par Mr. le C. de Buffon. IV. p. 205.

50) Eben so schwankend ist auch die bey einigen Schriftstellern befindliche Bemerkung, daß sich der Stahl dadurch vom Eisen unterscheide, daß er schief abspringe, und einige bestimmen dies sogar als ein Kennzeichen der Güte des Stahls. Aber Rohstahl, sowohl in dikken wie in dünnen Stangen, thut dies fast nie, und gleichwohl kann es der beste Stahl in seiner Art seyn; und eine Menge Gerbstahlruthen springen nicht schief, und sind doch oft von der treflichsten und feinsten Art. Ganz falsch hingegen ist, was Wallerius in seiner Metallurgie S. 406 behauptet, daß vollkommener Stahl inwendig fiberig seyn müsse; er muß vielmehr so feinkörnig seyn, daß man in ganz kleinen Ruthen das Korn mit bloßen Augen nicht erkennen kann. Doch ist hiebey anzumerken, daß das feine Korn gleichwohl nicht immer ein unfehlbares Kennzeichen seiner vollkommenen Güte sey, denn der gute Cementirstahl zeigt, wenn er gestreckt und gegerbt wird, im Ganzen genommen fast ein feineres, aber ins Blaugraue fallendes, Korn, wie der Schmelzstahl bey gleicher Bearbeitung, obgleich man auch diesen durch die gehörigen Handgriffe eben zu dem allerfeinsten Korn bringen kann. Der Cementirstahl ist aber immer weicher und im Feuer nachlassender.

51) Der Freyherr von Hofmann hält a. a. O. S. 33. unter den steyerischen Stahlsorten den Brescianerstahl überhaupt für den besten; das ist er aber nur für gewisse Instrumente: denn z. B. zu Federn u. dgl. ist gewiß der Scharsachstahl besser.

52) Es ist auch unrichtig, wenn er S. 40. berichtet, der natürliche, oder der rohe Brescianerstahl bekäme in Steyermark 3 bis 4 Härtungen, so wie größtentheils alles das, was er von seiner Bereitungsart daselbst

sagt,

sagt. — Beaume will gar denjenigen Stahl, welcher die Rose zeigt, für den allerschlechtesten halten, (Chemie, Th. 2. S. 628.); aber Sachkundige wissen wohl, daß er in seiner Art vielmehr der beste ist.

53) Bergmann, de Analysi ferri, opusc. III. pag. 67. — Bergmann nannte das untersuchte steyermärkische Eisen ferrum eisenertzense, und das mit Recht; denn ohne Zweifel war es von den berühmten Hüttenwerken zu Eisenerz. Es ist also wohl nur ein kleiner Gedächtnißfehler, wenn Hr. de Grignon in einer Anmerkung seiner Uebersetzung S. 82. dieses nicht zu wissen scheint, und über die Bedeutung des Worts eisenertzense in Zweifel geräth; denn er dürfte nur seinen Jars nachschlagen, der ihn gewiß aus der Verlegenheit geholfen hätte.

54) Cramer, Metallurgie, S. 153.

55) Mit so vielen wichtigen Gründen man es auch zu beweisen gesucht hat, so kömmt mir gleichwohl nichts unwahrscheinlicher vor, als die Art, wie das Reißbley während der Cementation in den Stahl eingehen soll, und daß das Stangeneisen in dieser Operation die Kohlen wirklich als Kohlen absorbire, (chem. Annalen, 1788. S. 172.); denn wenn sich auch, wie ferner gesagt wird, nur die luftähnlichen und feinsten Theile des Reißbleys mit den Eisenstangen vereinigen, woher rührt es, daß man nachher, wenn dieses nun zu Stahl gewordene Eisen in sauren Auflösungen untersucht wird, das Reißbley in seiner vollkommenen groben und materiellen Gestalt antrifft? Dieses Fluidum, sagt man, erzeugt alsdann in den Eisenstangen das Reißbley. Also wird es doch nicht erst während der Cementation erzeugt, wie auch Hr. R. Kirwan behauptet. (Beytr. zu den chem. Annal. B. 3. St. 2. S. 218.) Aber warum muß es denn eben der luftförmige Stoff des Reißbleys, und kann

es nicht eben so gut die Feuermaterie seyn? Man weiß wenigstens, daß man Eisen zu Stahl brennen kann, ohne dasselbe weder mit Kohlenstaub noch Reißbley zu umgeben. Daher scheint mir auch die sonst überaus geschickte Erklärung des Hrn. R. Kirwan von der Entstehung des Reißbleys in Stahl noch eine weitere Ausführung zuzulassen. Bey der Cementation, schreibt er, zieht das Eisen die fixe Luft der Kohlen an, welche sich mit dem überflüssigen Phlogiston, das sie antrifft, verbindet, und Wasserbley bildet. Dies ist, so wie die Kohle, eine Mischung aus brennbarer und fixer Luft." (a. a. O. S. 218.) Weil man aber das Eisen auch in andern Materien, z. B. im zerstoßenen Quarz, im geschmolzenen Roheisen, in Schlacken ꝛc., ja sogar in einem leeren und verklebten Gefäße ohne Zusatz (a. a. O. S. 222.) in Stahl verwandeln kann; so scheint mir, daß gerade nicht die fixe, sondern auch wohl die Feuer-Luft, oder die Feuermaterie selbst, in Vereinigung des im Eisen befindlichen Phlogistons die neue Bildung des Reißbleys im Stahl bewirken kann, wobey sich aber immer doch ein Theil des durch den heftigen Feuersgrad zerstörten Metalls damit verbinden muß. --- Sehr sinnreich ist auch die Theorie des Hrn. Hauptmanns Stouth, (Beytr. z. d. chem. Annal. B. 2. St. 3. S. 349.), welcher die Figur der Metalltheilchen des Eisens als kleine Würfelchen ansieht, und daher annimmt, daß sich solche im Stahl beym Härten dergestalt verrücken, daß sie alsdann, statt sich in ihren ganzen Flächen, wie sonst, zu berühren, sie nur mit ihren Ecken zusammenhängen. Dieser Gedanke stimmt zwar sehr gut mit der durch das Härten erworbenen Brechbarkeit des Stahls, und auch mit der Beobachtung überein, daß sich der Stahl in der besagten Operation ausdehnt, und seinen Umfang vergrößert. Nur scheint mir, daß zwar hierauf sehr wohl der Unterschied zwischen gehärtetem und ungehärtetem Stahl, aber nicht ganz der zwischen Eisen und Stahl beruhen könne; denn wenn man

zwey

zwey Stangen, die eine von Stahl und die andere von Eisen, von einerley Dicke, und in eben demselben Glühegrade ausschmiedet, so bemerkt die Hand während dem Schmieden unter dem Hammer einen sehr merklichen Unterschied von Härte und Dichtigkeit im Stahl, wodurch er den Hammerschlägen weit mehr, als das Eisen, widersteht. Daher weiß auch jeder erfahrne Hammerschmied gleich, ob er Stahl oder Eisen in Händen hat. Wenn blos nur die durch das Härten verrückte Stellung der Theilchen den Unterschied zwischen Eisen und Stahl bewirken soll; so müßten sich Stahl und Eisen vor dem Härten durchaus ganz gleich verhalten, das jedoch nicht mit der Erfahrung übereinstimmt; welches aber auch Hr. Stouth nicht behaupten wollte, sondern er setzt vielmehr auf der 350sten Seite hinzu: „Was den Stahl anbetrifft, so kann ich mich noch nicht recht angewöhnen, den Unterschied zwischen ihm, dem Stangen- und Gußeisen in die mehrere oder mindere Menge des Reißbleys zu setzen; mir scheint hergegen die Meynung die wahrscheinlichste, daß der Uebergang vom Eisen zum Stahl theils von einer durchaus gleichförmigen Entziehung des brennlichen Wesens herrühre, theils von einer gewissen Veränderung in der Lage der Theile, die das Eisen durch einen gewissen Feuersgrad erleidet, welcher zwar hinlänglich ist, um eine Art der Verrückung der Theile hervorzubringen, aber doch nicht, sie zu schmelzen." Dies stimmt so sehr mit meiner, schon vor vielen Jahren geäußerten, Meynung, und meinen seitherigen wiederholten Erfahrungen, so wie mit denjenigen Gedanken überein, welche ich im gegenwärtigen Aufsatze darlege, daß ich mich freue, auch mit diesem geschickten Hüttenmanne zusammengetroffen zu haben.

56) de Morveau von der Natur und den nächsten Bestandtheilen des Stahls. Chem. Annalen, 1788. St. 1. S. 73. u. f.

57) Daß es aber auch nicht blos allein auf die Erze ankomme, und daß auch die besten Stahlerze nicht immer, und oft gar keinen Stahl geben, bezeugen unter andern die Eisenhütten in den Pyrenäen, wo die Stahlbereitung überhaupt eine sehr zufällige Sache ist, und wo die Teichel meist nur im Aeußern, nur zuweilen auch zum Theil in der Mitte, und äußerst selten durchaus Stahl sind; daher sich bey einer gewissen Hütte daselbst, z. B. unter 7022 Centner 60 Pf. Eisen, nur 1000 Centner hartes Eisen und Rohstahl befanden. (Peirouse, a. a. O. S. 252.)

58) Bey Entscheidung der Frage, ob es vortheilhafter sey, Stahl oder Eisen zu machen, kömmt es, wenn die Anstalt von Seiten des Regenten angelegt wird, vorzüglich darauf an, ob das Land seinen nöthigen Stahl von draußen hereinzieht oder nicht. Ist ersteres, so ist eine Stahlfabrik dem Staate höchst nützlich, gesetzt auch, es käme durch den Calcul hiebey weniger Ueberschuß, als beym Eisen, heraus, welches jedoch nicht leicht geschieht. Ein Privat-Hüttenherr aber sieht nur auf seinen pecuniarischen Vortheil, und dieser muß freylich wissen, ob er seinen Stahl in ververhältnißmäßig eben so gutem Preise wird absetzen können, als das Eisen. Es kömmt hiebey vieles auf politische Umstände an. In den österr. Ländern z. B., wo kein Pfund fremdes Eisen oder Stahl eingeführt werden darf, ist man wegen des Absatzes nie verlegen, weil viele inländische Fabrikanten, die in Stahl arbeiten, eine Menge davon annehmen, und der übrige wird leicht außer Land abgesetzt. Die Stahlpreise sind verhältnißmäßig daselbst auch viel höher, als die des Eisens, und die Kosten bey Bereitung des ersteren wegen der vortrefflichen Beschaffenheit der Erze doch nicht viel größer. So war z. B. 1788. in Salzburg, (der Hauptniederlage eines beträchtlichen Theils des steyermärkischen Stahls und Eisens,) der Preis eines Saumes (oder 250 Wiener Pf.) des steyermär-

kischen

kischen Breslauer-Dreytupfstahls 47 Gulden, der des gestreckten Eisens in kleinen Gattungen aber nur 25½ Gulden. Um zu zeigen, was der Stahl hier Orts gegen das Eisen ertrage, lege ich die vorige Berechnung zum Grunde, vermöge welcher 1 Pud Rohstahl zu stehen kommt auf 92 Kop.
Hiezu die gewöhnlichen Administrationskosten und übrigen Ausgaben, (denn zufällige und nur auf eine kurze Zeit daurende Kosten, wie es bey neuen Einrichtungen zu seyn pflegt, können nicht auf das Produkt gelegt werden, wenigstens nicht bey dergleichen Ueberschlägen,) auf das höchste gerechnet, mit 48 Kop.

zusammen 140 Kop.

Ein Pud Rohstahl kann man in loco für 2 Rubel verkaufen; ich will jedoch nur 190 Kop. ansetzen: also ist der Ueberschuß 50 Kop. oder 35 pr. C. Wollte man aber die zu 1 Pud Rohstahl nöthigen $2\frac{8}{21}$ Pud Roheisen zu Eisen machen; so würden daraus ungefähr 1½ Pud erfolgen. Das Pud Eisen kömmt gegenwärtig bey den Katrinenburgischen Hütten auf 70 K. zu stehn, mithin 1½ Pud auf 105 Kop. Der Verkaufspreis ist dermal in loco 80 Kop. also für 1½ Pud 120 Kop., folglich ist der Ueberschuß 15 Kop. oder etwas über 14 pr. C. Aber gesetzt auch, man wollte, wegen der in Katrinenburg gegen Pyschminsk etwas höher zu stehn kommenden Kohlen, die Kosten auf 1 Pud Eisen nur zu 65 Kop. annehmen, so würde der Ueberschuß doch nur 15 Kop. oder 25 pr. C. seyn. Bey dieser Berechnung ist nur Rohstahl der Gegenstand. Verfertigt man aber daraus raffinirten Stahl, so steigt der Profit verhältnißmäßig noch höher. Z. B. um ein Pud viermal raffinirten Federstahl zu machen, d. i. wo 8 bis 10 Rohstahlblätter zusammengeschweißt, diese 3mal zusammengebogen und wieder geschweißt, und endlich in Ruthen von etwa ⅝ engl.

Zoll Dicke und 1 Zoll Breite ausgeschmiedet werden, wie mit dem pyschminskischen Stahl geschieht, sind erforderlich:

$1\frac{1}{2}$ Pud Rohstahl	210	Kop.
$\frac{1}{3}$ Korb Kohlen	15	=
Sand und Salz	2	=
Arbeitslohn	8	=
Auf kleine Reparation ꝛc.	5	=
	240	Kop.

Dieser Stahl kann in loco für $3\frac{1}{2}$ Rubel, und in St. Petersburg leicht für 4 Rubel das Pud verkauft werden; also mit 45 pr. C. Gewinn. Der engl. Federstahl, welcher mit einer Ente und einer Zange gezeichnet ist, und dessen Stangen ungefähr von derselben Dicke, und gewiß auch von keiner bessern Qualität sind, wird in St. Petersburg das Pfund zu 20 K. und pudweise auf das allerwohlfeilste zu 7 Rubel verkauft. Ueberhaupt ist der Stahl zu St. Petersburg immer im hohen Preise, und seine Einfuhr aus der Fremde noch frey erlaubt. Die größte Menge ausländischen Stahls, welche in Rußland verbraucht wird, besteht in dem schwedischen Faßstahl. Es ist zum Theil Schmelz=, größtentheils aber in ungefähr Fingers dicken Ruthen ausgestreckter Cementirstahl, der nicht gegerbt, und also weder zu Federn, noch zu vielen andern feinern Instrumenten brauchbar ist. Man erhält ihn in runden platten Fässern, jedes ungefähr zu 3 Pud. Die Stangen sind in ungefähr $\frac{3}{4}$ bis 1 Fuß lange Stücke zerbrochen und gehärtet. Sein Preis war vor dem letzten schwedischen Kriege $3\frac{1}{2}$ bis 4 Rubel, zu Anfange desselben 6 bis 7 Rubel, und in der Folge war er gar nicht mehr zu haben. Eine andere Art schwedischen Stahls bringt man in $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten und $\frac{3}{8}$ Zoll dicken Stangen, und verkauft das Pud für 7 bis 8 Rubel; es ist ebenfalls nur ungegerbter und blos gestreckter, aber sehr harter und ausgesuchter Cementirstahl, welcher nicht selten auf dem Bruche die Rose zeigt. — Nächst den schwedischen

Stahl=

Stahlarten sind die englischen am meisten in Rußland im Gebrauche, und vorzüglich der Federstahl mit dem oben erwähnten Zeichen. Es ist gegerbter Cementirstahl, im Bruche zwar ziemlich fein, aber so weich, daß er auch bey ganz hellglühender Härtung kaum zu brechen ist; er enthält auch nicht selten Eisenstränge. Den sogenannten Gußstahl findet man hier theils in ganz dünnen Schünnen, theils in kleinen von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Ruthen. Sein Preis war in den letzten Jahren 100 bis 120 Kop. fürs Pfund, als das Pud 40 bis 48 Rubel. — Vom deutschen Stahl kömmt nur der aus dem Nassauischen und etwas von Schmalkalden hieher; aber ächter Steyermärkischer ist nicht zu finden, obgleich oft der Schmalkaldensche dafür verkauft wird. Beyde, sowohl den Nassauischen, wie den Schmalkaldischen, hat man theils in sehr dicken, bis 3 Zoll breiten, und $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll dicken Stangen zu Münzstempeln, und theils auch in Ruthen, wie den englischen Federstahl. In den letztern Jahren galt der erstere 12 bis 15, und in den letztern 5 bis 6 Rubel das Pud. — Seit einigen Jahren findet man in den Buden von St. Petersburg und Moskau auch den Cementirstahl von Bataschews Fabrik bey Murom. Er wird von den kleinsten, bis zu 1 Zoll dicken, Stangen angefertigt, aber ungegerbt, und blos gestreckt verkauft. Er ist größtentheils ziemlich weich, und im Feuer nicht ausdaurend, wie Cementirstahl überhaupt zu seyn pflegt; gleichwohl wird er für 3 bis 5 Rubel das Pud verkauft.

59) Der verstorbene Klinghammer wollte zwar behaupten, daß der Stahl in Steyermark keineswegs sein Daseyn dem Stahlsteine oder Pflinze zu verdanken habe, (Bergm. Journal, 1788. St. 2. S. 164.); aber es ist bekannt, und auch aus Poda's Beschreibung ꝛc. zu ersehen, daß die übrigen Eisenerze daselbst größtentheils aus diesen Pflinz entstan-

standen; zudem weiß man auch, daß man ihn, sobald er auf den Halden verwittert ist, in beträchtlicher Quantität verschmelzt.

60) Nur auf diese steyerischen Stahlhütten paßt also, obgleich auch nicht ganz, was der Freyherr von Hofmann Th. 2. S. 19. sagt, nämlich: „daß der Stahl keinen mehrern Abgang an Roheisen mache, auch keine sonderlichen Kohlen- und Schmiedekosten mehr erfordere, als Stabeisen;" denn auch in Jars Reisen ist B. 1. S. 105. berechnet, daß beym Rohstahlmachen in Steyermark der Abgang am Roheisen 25 pr. C. betrage.

61) Dies wird unter andern auch aus einer Stelle der überaus gründlichen Beschreibung des Hrn. Abbe' Poda S. 58. bestätigt, wo es heißt: „Vor kurzem ist eine Methode erfunden worden, Stahl von ganz besonderer Güte zu bereiten, den man Scharsacher Stahl nennt; es geben aber zwey hundert Pfund Roheisen nur 50 Pfund dergleichen Stahl;" also ist der Abgang fünfundsiebenzig pr. C.

62) Nach Jars beträgt der Abgang hiebey zwey Drittel. B. 1. S. 241.

II.

II.

Allgemeine Bemerkungen über die Mineralien einiger Gegenden des Herzogthums Bremen.

Vom Hrn. Dr. F. A. A. Meyer in Göttingen.

Glücklich sind die Naturforscher, die, durch keine Verhältnisse gefesselt, nicht erst die Gelegenheit, Beobachtungen im Freyen anzustellen, ihrem Geschäftsleben abstehlen müssen, die immer ihrem eigentlichen Berufe, das Naturstudium zu treiben, folgen dürfen, wenn sie dazu aufgelegt sind. Ihnen gelingt alles, was sie unternehmen, weil Niemand darauf sieht, wie viel Zeit sie auf diese Unternehmungen wenden; sie lobt die Welt, sie ehren die Nachkommen. Aber diese Glücklichen sollten nicht andern, welchen ihre Lage fehlt, Lasten auflegen, die sie nicht tragen können, sie sollten das Scherflein der Witwe schäzzen, wie den Ueberfluß der Reichen. So würde nicht mancher von nützlichen Unternehmungen, durch das Geschrey der Kritik abgeschreckt, sich den Arbeiten entziehn, die er leisten kann, weil er Muth genug hat zu glauben, er habe für seine gegenwärtige Lage genug gethan.

Bey den nachfolgenden Bemerkungen war ich nicht im Stande, viel Zeit auf ihre Vervollkommung zu wenden. Ich habe die Augenblicke, die mir von einer Geschäftsreise übrig blieben, benutzt, da, wo ich

ich mich eben aufhielt, die Mineralien so vollständig zu sammlen, als ich konnte. Meine Muße erlaubte mir keine eigentlich mineralogische Reise. Indeß gab sie mir Stoff zu einzelnen mineralogischen Bemerkungen, die ich um so eher mittheilen darf, da ausser de Luc, so viel ich weiß, niemand das Herzogthum Bremen mineralogisch bereiset hat. Vielleicht werden dadurch andre, welche mehr Zeit der Wissenschaft schenken können, bewogen, in der Folge den mineralogischen Schätzen einer Gegend, die ich wie mein zweytes Vaterland verehre, mehr Zeit zu schenken. Ueberhaupt würde es ein schönes Denkmal des Patriotismus seyn, wenn die Bewohner der Braunschweig-Lüneburgischen Churlande, deren Geschäfte und Kenntnisse es erlauben, sich nach und nach auf die Naturgeschichte ihrer Gegenden legten, und das Nützlichere ihrer Entdeckungen der Welt mittheilten.

* * *

Die Gegend um Göttingen herum hat bekanntlich größtentheils nur Mineralien aus dem Geschlechte der Kalkerden. Mehr westlich gegen Dransfeld und nord-östlich gegen Wake zu, zeigt sich Kieselerde als Hauptbestandtheil der unorganisirten Körper. Die Gegend von Göttingen bis Hannover enthält auch hauptsächlich kalkerdigte Mineralien, wenigstens in so weit sie sich von der Heerstraße übersehn läßt. Viele Mineralien aus dem Geschlechte der Kieselerden finden sich indeß im adelichen Gericht Adelebsen und dem daran gränzenden Weserdistrikt des Herzogthums Braunschweig-Lüneburg. Weiter herunter im westlichern Theil

Theil des Fürstenthums Calenberg trifft man auch größtentheils Kalkerden an. So bestehn z. B. die meisten Berge des Amts Lauenstein aus Kalkbergen. Doch müssen sich hier in einigen Gegenden Granitgeschiebe finden, wenigstens ist mir einmal ein Stück grobkörnigter Granit, unweit dem Flecken Lauenstein, vorgekommen; doch kann es auch seyn, daß dieser durch irgend einen, mir unbekannten, Zufall aus der Gegend zwischen Hildesheim und Heise dahin kam, wo sich Granitgeschiebe finden, die ich an einem andern Orte schon beschrieben habe. *) Da sich diese dort übrigens nicht sehr weit verbreiten, weil die meisten Mineralien um Hildesheim gleichfalls zu den Kalkerden gehören, so kann es sehr wohl seyn, daß sich im Amt Lauenstein abgesonderte Granitgeschiebe finden, wenn doch, wie ich nicht wissen kann, da ich bis jetzt noch nicht das ganze Amt mineralogisch bereist habe, nirgends in demselben ein eigentlicher Granitfels vorhanden ist.

Hinter Tiedenwiese bekömmt der Kalkstein eine mehr gelbröthliche, als weiße, Farbe. Dieses läßt vermuthen, daß er vielleicht schon mehr kieselerdige Theile enthält. Wenigstens scheinen seine Bestandtheile in diesen Gegenden nicht mehr dieselben zu seyn, die er bis vor Tiedenwiese hatte.

Bald

*) S. Anhang zur Uebersetzung der Briefe über verschiedene mineralogische Gegenstände, an Hrn. Pater Semper. Götting. 1790. S. 250.

Bald hinter Hannover stößt man, die Route mag nun über Möllendorf oder Schillerslage ins Bremische gehn, auf weißen quarzigten Sand. Hinter Schillerslage wird dieser Sand immer gröber und gelblicher. Ganz weiß trifft man übrigens den Sand hinter Celle nur selten, beynahe, wenn ich diesen nicht kunstmäßigen, doch aber ziemlich passenden, Ausdruck brauchen darf, nur nester- oder nierenweise an. Ist die Gegend, worin dieser weißere Sand sich in Lagern findet, sumpficht und torfhaltig, wie bey Soltau; so hat der Sand ein mehr schwarzgraues Ansehn: ist sie mehr trocken, wie im Geestdistrikt des Amts Harburg; so spielt seine Farbe mehr oder minder aus dem Gelben ins Röthliche. Die Nüancen dieser letztern Farbe des Sandes hängen beständig von der Farbe der einzelnen Mineralien ab, die ihn durch ihre Verwitterung bilden; daß der Sand aber, da doch diese Mineralien, wie in der Folge vorkommen wird, eine so verschiedene Farbe haben, nicht bunter ausfällt, rührt unstreitig daher, daß alle Kieselarten, die man wenigstens in Niederdeutschland antrifft, ehe sie verwittern, aller höhern Farben beraubt werden. Nur die Isabellfarbe bleibt ihnen entweder, oder entsteht erst durch die Verwitterung. Das letztere scheint mir nach dem, was ich auf dem Harze am Granite des Brockens habe bemerken können, beynahe noch wahrscheinlicher, als das erste, weil bey der Verwitterung vielleicht das adstringirende Princip zerstöhrt wird, das mit andern, noch unbekannten Ursachen die Farben der unorganisirten Körper her-

hervorbringt. Ich gebe indeß alles dieses für nichts mehr, als Ideen aus.

Hinter Celle habe ich nichts angetroffen, was ich Gebirge nennen könnte; wenigstens nirgends Gebirge von Belang. In den Haiden stößt man hie und da auf einige Hügel, aber diese schienen, so viel ich untersuchen konnte, aus aufgeschwemmten Geschieben zu bestehn. Niedrigere Hügel und von kleinerem Umfange sind diejenigen, worin man entweder Urnen antrifft, oder die doch sonst Denkmäler verstorbener Deutschen sind. Vor Harburg geräth man plötzlich zwischen zwey Anhöhen in eine Art Hohlweg; aber auch diese Anhöhen bestehn nur aus einzelnen Geschieben, die aufgeschwemmt sind. Daß sie höher liegen, als die Stadt, rührt daher, daß ihr Grund später, als der, worauf die Stadt liegt, vom Meer abgesetzt wurde. Wenigstens läßt sich ihre Entstehung auf die Art am besten erklären. Der Weg zwischen den Seiten dieser Anhöhe geht in isabellfarbenem Sande fort, der überall zwischen den aufgeschwemmten Geschieben liegt.

Harburg ist die Gränzstadt des Fürstenthums Celle, von der man nach Buxdehude im Herzogthum Bremen gelangt. Zwischen beyden Städten, so wie überhaupt in der ganzen Marschgegend bis Stade trifft man gleichfalls keine Anhöhen, sondern nur Geschiebe in schwarzgrauem oder isabellfarbenem Sande. In diesem werden hin und wieder Lagen eines weißeren Sandes angetroffen. Nach Bremervörde und Keuch-

steckt zu scheint sich die Menge der Geschiebe zwar wohl eben nicht zu vermindern, aber doch mehr von den Mooren bedeckt zu seyn.

So viel ich weiß, ist in der ganzen Gegend an kein Gebirge zu denken, dem diese Geschiebe ihren Ursprung verdanken könnten. Es muß also das Meer hier abgesetzt haben, was es an fremden Orten abriß, vielleicht trugen auch Flüsse, deren Lauf sich seitdem verändert hat, viel dazu bey, sie herzuführen und anzuhäufen. Doch ist die ehmalige Gegenwart des Meers in diesen Gegenden um so wahrscheinlicher, da sich Echiniten, Ammoniten und andere Spuren von Meerkörpern hier in Feuerstein versteinert erhalten haben.

Der Hauptbestandtheil des hiesigen Bodens ist Kieselerde, der durch seine Festigkeit dazu beyträgt, den schönen Torf zu bilden, der sich im Bremischen so vorzüglich findet. Ich glaubte sonst, der Torf entstände am liebsten in einer Gegend, wo sich Kieselerden finden: da sich aber gezeigt hat, daß er sich auch in Gegenden findet, wo Kalk- und Thongebirge sind, so schränke ich jene Behauptung ein. Soll der Torf recht fest, gehörig mit Erdpech durchdrungen, und überhaupt ein guter Sumpftorf seyn, so wird er wohl immer, aus Gründen, die dem Kenner der Theorien des Torfs bekannt sind, in einer solchen Gegend erzeugt werden, deren Grundlage Kieselerde ist. Hingegen läßt sich nicht läugnen, daß schlechterer Sumpftorf, oder auch sogenannter Rasentorf so gut in tho-

nigten

nigten und kalkigten Gegenden entstehn kann. Vorzüglich gut ist der Torf in den Gegenden, wo etwas Seetorf sich in den Sumpftorf vermischen konnte. Letzterer enthält dadurch größere Festigkeit und mehr brennbare Materie. Mir ist es wahrscheinlich, daß der Steintorf aus einer Mischung des Sumpf- und Seetorfs besteht; wenigstens gilt dieses gewiß vom berühmten holländischen Torf.

Doch will ich jetzt eine kurze Uebersicht der verschiedenen Geschlechter der Geschiebe geben, die ich größtentheils in der Gegend von Buxdehude, Stade und Bremervörde sammlete. Sehr viele können mir entgangen seyn, sehr viele andre sich noch in andern Gegenden des Herzogthums Bremen finden, die ich bis jetzt nicht habe besuchen können; doch soll mich dieses nicht abhalten, das, was ich gefunden habe, systematisch aufzuführen, und hernach die einzelnen Exemplare, in sofern sie von einander abweichen, einzeln zu beschreiben: so wird man alles leichter übersehn, und dann desto besser das, was Andre noch auffinden, hinzusetzen können.

Alle mir in diesen Gegenden vorgekommene Mineralien bestehn aus Geschiebe; doch will ich, da ein Stück zweifelhaften Ursprungs ist, zwey Unterabtheilungen der Hauptabtheilung machen.

Kieselerden.

A) Gebirgsart.

1) Graugrüner Sandsteinschiefer mit einzelnen Glimmerpünktchen. Diesen bekam ich in der Nähe

 von

von Buxdehude; ich schlug ihn vor dem Holze, am Wege nach Neukloster, von einem großen Steine ab, der nur zum Theil zu Tage stand. Vielleicht war dieser Stein nur ein großes Geschiebe, vielleicht aber auch Fortsatz einer tiefer verborgen liegenden Gebirgsart. Hierüber konnte ich mir keine genauere Nachrichten verschaffen. Doch glaube ich eher, daß dieser Sandsteinschiefer Geschiebe als Gebirgsart war, weil ich sonst keine Spuren davon entdeckt habe. Die Farbe dieses Schiefers fällt aus dem Schwarzgrauen ins Grünliche; er ist hart, im Bruche grobsplittrig, zerspringt meist in dreykantige Stücke, und fühlt sich mager und kalt an. Nr. 1.

B) Geschiebe.

1) Granit. Selten vollkommen, meist verwittert. Er enthält oft Schörl, ist auch zu Zeiten mit Hornblende übermengt. In dieser letztern Gestalt machte er mir einmal eine vergebliche Freude, indem mir jemand Eisenstein zu zeigen versprach, und mir hernach ein solches Granitgeschiebe vorwies, was er, wegen des Glanzes, für metallhaltig gehalten hatte.

Am vollkommensten findet sich der Granit bey Agathenburg. — So wie alle übrigen Arten dieser Kieselgeschiebe dient der Granit zu Gränzsteinen, zum Pflastern, und zur Einfassung der Felder in dieser Gegend, wozu er sich denn auch vortrefflich schickt.

2) Granitell findet sich in mancherley Mischungen, von verschiedener Farbe, aller Orten im

Bremi-

Bremischen; manchmal hat er die Farbe des Lillalits.

3) Gneuß. Ob dieser sich wirklich hier findet, ist noch nicht ganz ausgemacht. Das Mineral, was ich indeß dafür halte, soll unten näher beschrieben werden; vielleicht ist es blos ein Granit, dessen Bestandtheile durch die Verwitterung ein blätteriges Ansehn angenommen haben.

4) Syenit. Nicht selten ziemlich ähnlich dem Sächsischen, meist grün. Häufig gegen Neukloster und hinter Altenkloster, am Wege nach Harburg. Mehr in mittlern, als ganz kleinen Stücken.

5) Porphir. Nicht sehr selten, aber doch bey weitem seltner, als der Granit, in Geschieben mittlerer Größe, von verschiedener Farbe. Bey Buxdehude.

6) Quarz. Sehr selten ganz rein, in kleinen abgerundeten Kieseln, wahrscheinlich ehmalige Bestandtheile des Granits, die allein von der Verbindung übrig blieben.

7) Quarzigter Sandstein. Einzeln, in großen Geschieben, hinter Harburg; sehr grobkörnig, enthält meistens Glimmer.

8) Hornstein. Sehr häufig in schwarzen, rothen, gelben und weißen Geschieben, in größern und kleinern Stücken.

9) Feuerstein. Gleichfalls nicht selten, enthält Versteinerungen, meist Ammonnten und Echiniten,

ten, bekommt eine weiße porcellainartige Einfassung, wenn er verwittert. Seltener findet man Trochiten in ihm.

10) Jaspis. Dieser sehr häufig vorkommende Stein ist beynahe in so großer Menge in Geschieben in den von mir untersuchten Gegenden vorhanden, als Granit und Hornstein.

11) Feldspath. In gelben, isabellfarbnen und weißen Geschieben, bald schiefrig und kantig, bald rund oder von unbestimmter Form. Er scheint größtentheils der Rest bereits verwitterter Granitgeschiebe zu seyn. Man findet ihn in ziemlicher Menge bey Buxdehude.

Alle einzelnen Abarten dieser 11 Geschlechter, die mir im Bremischen vorgekommen sind, denke ich nach und nach genauer zu beschreiben. Von dem bereits berührten Sandsteinschiefer aber kann ich nichts mehr sagen. Deswegen werde ich ihn auch in der Folge nicht weiter erwähnen.

Von Versteinerungen im Feuerstein sind mir, außer den angegebenen, noch Trochiten und Chamiten zu Gesicht gekommen; sonst habe ich nicht gehört, daß in den Sammlungen der dortigen Gegenden andre anzutreffen wären; deswegen lasse ich mich auf sie nicht weiter ein.

III.

III.

Ueber die Zubereitung der säuerlichen Auflösung der luftsauren Pottasche, welche als ein Mittel gegen den Stein von Hrn. Colborne*) vorgeschlagen ist: ein Auszug einer Abhandlung, welche der Pariser philomatischen Gesellschaft vorgelegt ist.

Vom Herrn van Mons.

Da die philomatische Gesellschaft zu Paris in ihrem letztern handschriftlichen Umlaufe ihre Correspondenten aufgefodert hat, sich mit Untersuchungen über die arzneylichen Eigenschaften der luftsauren Pottasche in Steinbeschwerden zu beschäftigen; so glaubte ich, durch Abfassung dieser Abhandlung, welche ich ihr am Ende des vorigen Frühjahrs (1793) zusandte, ihren Absichten zu entsprechen. Allein bey den damaligen großen Kriegsunruhen konnte ich durchaus keine Nachricht erhalten, ob meine Abhandlung bis zu dem Orte ihrer Bestimmung gekommen ist; und dadurch bin ich vermogt, sie an einem andern Orte bekannt zu machen.

Reinigung der Pottasche. Jede rohe Pottasche enthält Theile von denen Pflanzen, woraus sie bereitet ist, und mehr oder weniger salzigte, erdigte

*) Scheikundige Bibliothec. D. 1. Bl. 41. 95. 175. etc. Brieven van den Hrn. Ingenhousz aan Hrn. Deckers.

digte und metallische Theile, entweder in Verbindung, oder doch wenigstens gemischt: außerdem sind sie oft noch in den Fabriken, oder indem sie mittelst des Handels durch mehrere Hände gehen, mit andern fremdartigen Materien verfälscht. Gewöhnlich trifft man darin vitriol- und salzsaure Pottasche, Soda, luftsauren Kalk und Kieselerde an: außerdem Schwefel,*) mit Pottasche zur Leber verbunden, Eisen,**) Braunstein,***) u. s. w. ****) Ich erhielt von einigen Arten kaufbarer Pottasche, die ich untersuchte, Bleykalk, luftsauren Kalk im Zustande von Marmor, ein dreyfaches Salz von, mit Luftsäure verbundener, Pottasche und Bittererde, Kupfer und Alaunerde. Ich bemerkte, daß die Pottaschen, worin diese letzte Erde anzutreffen war, auch mehr vitriolsaure Salze enthielten, als die gewöhnlichen rohen Pottaschen; und dies machte mich vermuthen, daß sie mit Alaun verfälscht worden wären. Die boraxsaure Pottasche, welche Bernigau †) durch Krystallisation der kaufbaren Pottasche erhalten zu haben glaubte, war luftsaure Pott-

*) Göttlings Almanach ꝛc. Jahr 2. S. 57. 3te Aufl.

**) Geoffroy Mem. de l'Acad. des Scienc. de Paris A. 1705.

***) Scheele's chem. essays, translat. p. 121.

****) Lavoisier Ac. des Sc. de Par. 1777. Georgi nov. Act. Acad. Petrop. 1792. Vol. 3. Driessen natuur-en Scheikundige Waarnemingen. St. 1. B. 64. Borcher. Göttlings Alman. J. 14. S. 194. Fourcroy Medec. eclairée etc. Tom. 4. p. 8. etc.

†) Crell's N. Entdeck. in d. Chemie. Th. 5. S. 78.

Pottasche, deren Zerlegung durch die Vitriolsäure Anlaß zur Erzeugung des vitriolisirten Weinsteins gab, welchen Bernigau für Boraxsäure, und Hr. Lichtenstein *) ohne Grund für Selenit hielt. Diejegen, welche die Gegenwart der vitriol- und salzsauren Soda, Kalk und Selenit **) in der rohen Pottasche annehmen, müssen in der Kenntniß der chemischen Verwandschaften nicht sehr bewandert seyn, weil sie durchaus anzunehmen genöthigt wären, daß die gesäuerten Soden und der Selenit der Zerlegung in der Pottasche entgehen könnten, und daß der Kalk darin in einem andern Zustande, als luftsauer, existiren könne.

Die mehrsten dieser fremden Substanzen, oder ihre Grundstoffe waren in den Pflanzen vor ihrer Verbrennung enthalten, und kommen durch ihre unmittelbare Auflösbarkeit, oder durch Vermittelung des Laugen-

*) a. a. O. Th. 6. S. 108.

**) Man schloß daraus, daß die kaustischen Laugensalze die Selenitauflösung nicht trüben, daß diese Erde mehr Verwandschaft mit Vitriolsäure habe, als die Alkalien: allein man betrog sich in den Ursachen der Erscheinung. Der sehr wenige Kalk, der in der sehr kleinen Menge des im Wasser aufgelösten Selenits enthalten ist, und der im kaustischen Zustande niedergeschlagen wird, löst sich im Wasser auf, und erscheint daher nicht. Die luftsauren Alcalien bewirken im Gegentheile eine sichtbare Auflösung darin, da sie die Luftsäure an den kaustischen Kalk absetzen, welcher dadurch seine Auflösbarkeit im Wasser verliehrt.

gensalzes, in die alkalische Lauge. Die vitriol- und salzsauren Pottaschen und die Soda entspringen von der Zerlegung der vitriol- und salzsauren Soden. Die Kieselerde, das Eisen, der Braunstein, die einen Bestandtheil der Pflanzen ausmachten, findet man wegen ihrer Verwandschaft mit dem Alkali darin. Hr. Göttling *) beobachtete, daß das kaustische Alkali, das man in gläsernen Gefäßen behandelt, den kieseligten Theil derselben angreift. Der Schwefel erscheint durch die Entsäuerung der Vitriolsäure im vitriolisirten Weinstein während der Verbrennung der Pflanze, oder während der Calcination der Pottasche, wenn sie nicht wohl von brennbaren Substanzen befreyt ist. Das Kupfer kömmt in die Pottasche aus den Gefäßen, worin die Pottaschensieder sie ausgelaugt haben. Die andern Substanzen, oder neue Portionen der vorhergehenden, werden durch die Geldbegierde der Fabrikanten oder Verkäufer zugemischt.

Die Auflösung im heißen Wasser, das Durchseihen und die Abscheidung der fremden salzigten Materien durch die Krystallisation, waren lange Zeit hindurch die einzigen Mittel, die man zur Reinigung des Alkali's von den fremdartigen Stoffen anwandte. Allein die luftsaure Pottasche, die sich mit den Krystallen der fremden Salze vermischt, und die sich hernach sehr schwer davon wieder abscheiden läßt, muß uns dies Verfahren verleiden. Hr. Göttling, **) der

*) Almanach, eilftes Jahr. S. 3.

**) a. a. O. erstes Jahr. S. 107. 3te Aufl.

der nach Spielmann wußte, daß die Pottasche, bey einer Temperatur von 50° Fahrenheit, (welche ich in der Folge die kalte nennen werde,) nur eben so viel Wasser, als sie schwer ist, zu ihrer Auflösung braucht, schlug vor, jene nur mit so vielem kaltem Wasser auszulaugen, und sie zu filtriren, ohne daß sie sich dem Feuer näherte. Auch dies Verfahren ist bey weitem nicht von allen Unannehmlichkeiten frey: denn nicht zu gedenken, daß Hr. Lichtenstein *) fand, daß selbst durch kaltes Auslaugen immer mehr oder weniger vom vitriolisirten Weinsteine, und um so eher also noch von den leichter auflöslichen Salzen aufgelöst werde; so weiß man dabey theils den Grad der Reinheit der Pottasche nicht, der blos von der Treue und Geschicklichkeit der Hände abhängt, durch welche er gegangen ist, theils ist uns der Grad der Sättigung mit Luftsäure unbekannt, worauf die Calcination, welche sie ausstand, nicht wenig Einfluß hat. In der That ist's nicht selten, Pottaschen anzutreffen, welche über $\frac{3}{4}$ verfälscht sind, **) und man weiß nach Bergmann, ***) daß die luftsaure Pottasche vier Theile

*) Crell's N. Entdeck. Th. 6. S. 110.

**) Lewis fand in der Russischen Pottasche mehr Kalkerde, als Alkali, (Hist. of mat. med., edition of Aikies. p. 557.) und Hr. Stucke fand eine, die mit $\frac{3}{4}$ Kieselerde vermischt war. (Piepenbrings Bereitungsarten pharmac. chem. Arzneymitt. Hft. 3. S. 78.

***) Opusc. physic. et chem.; de acido aereo. T. I. pag. 14.

Theile Wasser zu ihrer Auflösung erfordert. Diese Abänderungen in ihrer Natur und Eigenschaft müssen doch die Verhältnisse des Auflösungsmittels bestimmen. Es ist wahr, daß man den Gehalt der Pottasche an alkalischem Salze, und den Grad ihrer Sättigung mit Luftsäure vorher erforschen könnte, bevor man die Menge des dazu erforderlichen Wassers bestimmte: und es fehlen uns auch die Mittel dazu nicht. Dasjenige indessen, das uns Lewis angiebt, *) ist deshalb unzuverlässig, weil es auf den Gehalt an luftsaurer Pottasche nicht Rücksicht nimmt: es besteht darin, eine concentrirte Pottaschenauflösung mit einer gleichen Menge Alkohol zu vermischen. Das Wasser wird viel stärker vom Alkali, als vom Weingeiste, angezogen, und von diesem stärker, als von den Mittelsalzen. Man schließt aus dem Niederschlage, der sich bildet, auf die Beschaffenheit der Pottasche: allein die luftsaure Pottasche wird zugleich mit den übrigen fremden Sachen niedergeschlagen. Ueberdem entbindet die Auflösung des kaustischen Theils der Pottasche im Wasser, genug Wärmestoff, um das Wasser fähig zu machen, mehr Salz aufzulösen, als es sonst kalt zu thun pflegt: so daß deshalb diese Auslaugung nicht im strengsten Verstande, eine kalte genannt werden kann.

Ich machte in den Französischen Annalen **) ein Verfahren bekannt, welches dazu dienen kann, um sich

*) a. a. O. S. 554. Note a)

**) Th. 13. S. 213. Note a), die den Auszügen von Hrn. Kastelevn's chemisch en phys. Oefeningen beygefügt ist.

sich ein Alkali, das zu allem gewöhnlichen Gebrauche hinlänglich rein ist, zu bereiten. Man entzieht der gewöhnlichen kaufbaren Pottasche ihre Luftsäure durch ungelöschten Kalk, nachdem man sie vorher von allen unauflöslichen Theilen geschieden hat, und man befreyt sie von den Neutralsalzen durch die Krystallisation. Man vermeidet solchergestalt den Verlust der luftsauren Pottasche; man dünstet hierauf die kaustische Lauge bis zur Trockenheit ab; und man calcinirt die Pottasche mit gelöschten Kohlen, die man stößt und schlämmt, und sie in einem glühenden Tiegel, oder der zwischen brennenden Kohlen steht, aufstreuet. Die Pottasche nimmt ihren gewöhnlichen Antheil von Luftsäure in dem Verhältnisse an, wie sich dieselbe durch die Verbrennung der Kohle*) bildet. Man laugt das Rückbleibsel aus, man seiht es durch, und trocknet es.

In-

*) Dies könnte anfänglich dem Grundsatze entgegen scheinen, welchen Hr. Landriani (opusc. fisico-chimici intorno alla consersione degli acidi in un acido solo, pag. 72. not. a) festsetzte, daß nämlich das Alkali, ohne aufgelöst zu seyn, die Luftsäure einsauge; allein man erwäge, daß diese Säure sich hier mit der Pottasche verbindet, ehe sie in den Zustand des Gases übergeht. Denn blos die Verwandschaft des Wärmestoffs mit der Luftsäure hält in Hrn. L's Versuchen der des Alkali's das Gleichgewicht. Die Pottasche ist hier überdem in einem Zustande der Schmelzung, und gewißermaßen durch das Feuer aufgelöst. — Die Luftsäure wird auch durch die Asche eingesogen, wie aus einer täglichen Erfahrung erhellet, indem die Gegenwart der Asche in den Oefen, aus diesem Grunde das Verbrennen begün-

Indessen giebt es nur eigentlich ein Mittel, wie Hr. Gren *) bemerkt, eine reine Pottasche, im strengsten Verstande zu erhalten; wenn man sie nämlich durch die Luftsäure zum Krystallisiren bringt, nachdem man sie, so viel als möglich von ihren fremdartigen Dingen befreyt hat: oder wenn man sie kaustisch haben will, löse man sie, nach der Abscheidung der Luftsäure, in Alcohol auf, wie die Herren Berthollet **) und Fourcroy ***) es angerathen haben. ****)

Um

begünstigt. Das Alkali befindet sich daselbst in einem Zustande der Auflösung durch die Feuchtigkeit, welche sie schnell aus der Atmosphäre anzieht. Der Beobachter wird nicht verfehlen zu bemerken, daß die Entwickelung oder Bildung des Laugensalzes während der Verbrennung bestimmt zu seyn scheint, die sich bildende Luftsäure zu verdichten, welche sonst bey der Entzündung des brennbaren Körpers hinderlich seyn könnte.

*) Systematisches Handbuch der gesammten Chemie. Th. 2. B. 1. §. 1142.

**) Journ. de Phys. T. 28. p. 401.

***) a. a. O. S. 17.

****) Ein vollkommen reines kaustisches Alkali ist dasjenige, was man nach Berthollet (a. a. O.) durch den Weingeist in Krystallen erhält. Herr Gmelin zeigt an, (chem. Annal. J. 1793. B. 1. St. 4.) daß Hr. Lowitz es dahin gebracht hat, alle drey Laugensalze im kaustischen Zustande als Krystallen dadurch zu erhalten, daß er sie einer heftigen Kälte, nach einer bloßen sorgfältigen Abdampfung, aussetzte. Wird sich diese Entdeckung bestätigen; so wird sie für die höhere Chemie äußerst wichtig werden.

Um ordnungsmäßig bey der Reinigung der Pottasche zu verfahren, so läßt man anfänglich das kaufbare Alkali in einer hinlänglichen Menge kalten Wassers auflösen, und seihet es durch Löschpappier durch. Durch dies Verfahren scheidet man die an sich unauflöslichen Theile, und die Salze, welche sich nicht aufgelöst hatten. Man setzt diese Lauge der vereinigten Wirkung der Luft und des Lichts aus: und indem sich die Bestandtheile des Wassers zerlegen, zersetzt sich die Schwefelleber, indem der Schwefel *) den Sauerstoff anzieht, und die Metalle verkalken sich, und schlagen sich aus ihrer Verbindung mit dem Alkali nieder. Man seihet die Lauge von neuem durch, und man befreyt das Alkali von seiner Luftsäure, nach der Art, wie ich jetzt anführen werde.

Vor Wiegleb fand sich in allen Vorschriften eine weit größere Menge Kalk, als zur Abscheidung der Luftsäure nöthig war; vermuthlich in der Absicht, um sie dadurch noch kaustischer zu machen. Fourcroy (a. a. O.) nahm selbst bis zu 6 Th. Kalk gegen 1 Th. Alkali. Hieraus erfolgte natürlich, daß das so bereitete Alkali einen Theil Kalkerde enthielt, der nach der Menge des Wassers, das zum Auslaugen angewandt war, größer oder kleiner war. Hr. Berthollet **) und Hr. Fourcroy gestehen ein, daß das

*) Man hat beobachtet, ohne den Grund davon angeben zu können, daß die Pottasche sich durch das Ausstellen an die Luft entfärbe: diese Wirkung erfolgt wegen der Zerlegung ihrer Schwefelleber.

**) a. a. O. S. 18. Allein die Kalkerde ist mit dem Alkali nicht, wie Berthollet sagt, in Verbindung: son-

das kaustische Laugensalz, welches sie mit Weingeist auszogen, allezeit Kalk enthalten hatte. Wenn man hergegen dies Verhältniß von Kalk zu sehr vermindert, so verfiel man in einen andern Fehler, daß man nämlich einem Theile der Pottasche noch ihre Luftsäure ließ. Außerdem ist es immer unzuverlässig, für diese Arbeit festgesetzte Verhältnisse von Alkali und ungelöschtem Kalke angeben zu wollen, da man so wenig den Grad der Reinigkeit des anzuwendenden Kalks und des Alkali's kennt, als den Grad der Sättigung des letztern mit Luftsäure. Aus dem Grunde rieth Herr Wiegleb, *) dem Alkali nur so viel Kalk zuzusezzen, als zur gänzlichen Befreyung von der Luftsäure nöthig ist: dies erkennt man, wenn es mit Säuren nicht mehr aufbraust; daher man dies, nach jedem neuen Zusatze von Kalke, jedesmal versucht. Man kann dies auch noch auf eine andere Weise erfahren, wenn man nämlich den Kalk in verschiedenen Malen zu dem Alkali hinzuthut; und nach jedem Zusatze versucht, ob die Lauge das Kalkwasser noch als luftvollen Kalk niederschlägt; dies ist eine sichere Probe, daß sie noch Luftsäure enthält. Hat man den Punkt getroffen, wo sie nicht mehr das Kalkwasser trübt; so versucht man durch eine Auflösung der luftvollen Pottasche,

sondern nur zugleich mit ihm in Wasser aufgelöst. Eine große Menge Versuche haben mir die Gewißheit gegeben, daß das kaustische Pflanzenlaugensalz im flüssigen Zustande nicht im mindesten auf die Kalkerde wirkt.

*) Handbuch der allgem. Chemie. Th. 2. S. 258.

asche, ob sie nicht noch Kalkerde enthält; in welchem Falle gleichfalls ein Niederschlag erfolgt; und alsdann wird von jener Auflösung so lange zugetröpfelt, bis die Trübung ganz aufhört. Auf diese Art kömmt man, ohne grose Umstände und mit vieler Gewißheit dahin, das Alkali völlig kaustisch zu machen, und es auch hinlänglich rein zu erhalten, damit es nicht blos zu pharmaceutischem und medicinischem *) Gebrauch, sondern selbst auch zu den feinsten Versuchen in der höhern Chemie angewandt werden könne.

Indessen kann man in den gewöhnlichen Fällen, wo man keines so kaustischen, so genau bearbeiteten Alkali's bedarf, sich begnügen, willkürliche Verhältnisse vom Alkali und ungelöschtem Kalke zu vermischen, und nur sich in Acht zu nehmen, die Mischung nur mit so viel Wasser zu versehen, als nöthig ist, das Alkali aufzulösen. Die größere Verwandschaft des Wassers mit dem Alkali als mit dem Kalke, hindert den

*) Um sich ein gutes officinelles Pflanzenalkali zu machen, das gleichförmig in seinen Eigenschaften und Wirkungen wäre, könnte man 3 Theile luftvolle Pottasche mit einem Theile kaustischer Pottasche vermischen. Dies ist ohngefähr das mittlere Verhältniß beyder, das ich in mehrern Arten von Weinsteinsalze, (als dem gewöhnlichen Alkali zum Arzneygebrauche,) bey der Untersuchung gefunden habe. Es ist hinlänglich, beyde Alkalien zusammen zu reiben, und sie hernach zu trocknen: oder man löst sie im Wasser auf, und dampft die Lauge in einer mäßigen Wärme, und ohne das Salz zu verkalken, ab.

den letzten aufgelöst zu werden: aber würde man nur ein wenig zu viel Wasser nehmen, so würde die Lauge mit Kalk versehen: und etwas zu vieles Wasser ist gewissermaßen doch nothwendig, um dem luftvollen Kalke alles Alkali zu entziehen, welches ihm anhängt, und um das Durchseihen zu befördern. Man kann es auch wagen, etwas zu vielen Kalk zu nehmen, und mit vielem Wasser auszulaugen, wenn man sich die Mühe geben will, noch einmal die Lauge abzuklären, oder durchzuseihen, wenn sie durch das Abdampfen bis zu einem starken Grade der Concentration gediehen ist: das Alkali schlägt, wegen seiner stärkern Anziehungskraft zum Wasser, den Kalk sogleich aus der Auflösung nieder, als kein überflüssiges Wasser weiter vorhanden ist.

Man verdickt hierauf diese kaustische Lauge in verschlossenen Gefäßen, um sie gegen den Zutritt der Luftsäure zu schützen, welche sich aus dem Feuer scheidet, über welchem man arbeitet; und man stellt sie zum Krystallisiren hin. Man wiederholt diese Arbeit so oft, wie es nöthig ist, damit sich alle krystallisirbare Salze davon abscheiden. In diesem Zustande enthält sie nur noch Kieselerde *) und Soda. Die erste schlägt

*) Ich weiß nicht, vermöge welcher Eigenschaft Herr Stucke, (chem. Ann. J. 1790. B. 1. S. 419.) glaubt, erklären zu können, wie der Kalk die Pottasche aus ihrer Verbindung mit der Kieselerde setze, da er doch selbst gesteht, daß die Säuren dieselbe Wirkung äußern. Ich weiß indessen, daß Pottasche, die ich mit größter Vorsicht kaustisch gemacht hatte,

schlägt sich während der Verbindung des Laugensalzes mit der Luftsäure nieder: allein die Abscheidung der zweyten macht mehrere Mühe. Man bewirkt sie, indem man die Pottasche mit $\frac{9}{10}$ der zur Krystallisation nöthigen Luftsäure versieht. Hier krystallisirt sich blos die Pottasche, und die kaustische Soda bleibt unkrystallisirbar in der Lauge zurück, weil sie weniger Verwandschaft mit der Luftsäure hat, als jene: man kann alsdann sicher darauf rechnen, daß die Pottasche keine Soda enthält, weil es nicht wahrscheinlich ist, daß die kaufbare mehr als $\frac{1}{10}$ Soda bey sich führe. Man kann auch die Lauge gänzlich mit Luftsäure sättigen, und man setzt alsdann alles Salz der Luft an einem trocknen Orte aus, wo die Soda zerfällt. Man kann dieses feine Pulver von der luftvollen Pottasche dadurch abscheiden, daß man darauf bläst, oder es durch ein Haarsieb schlägt. Die luftsaure Soda zerfällt nur erst nach einer gewissen Zeit, weil die luftvolle Pottasche lange Zeit das Wasser hergiebt, um das Krystallisationswasser, das jene von Zeit zu Zeit verliert, wieder zu ersetzen.

hatte, noch oft eine beträchtliche Menge davon enthielten. Ich habe auch schon anderwärts gezeigt, daß die Anziehung der Kieselerde für das Alkali so kräftig ist, daß sie das Kochsalz zu zerlegen vermag, indem sie die Säure austreibt.

IV.

Abhandlung über die verschiedenen Zustände des vitriolsauren Quecksilbers über den Niederschlag dieses Salzes durch das kaustische flüchtige Alkali, und über die Eigenschaften eines neuen dreyfachen Salzes oder des vitriolsauren ammoniakalischen Quecksilbers.

Vom Hrn. Fourcroy.

In meiner Abhandlung über die Reaktion der Metallkalke und des kaustischen flüchtigen Alkali's zeigte ich an, daß ich mich besonders mit dem Quecksilberkalke und mit dem Niederschlage beschäftigen würde, welche dies Alkali bey dem in Säuren aufgelösten Metalle macht. Die Erscheinungen bey dieser Präcipitation sind so zahlreich, daß ich mich genöthigt sehe, sie in mehrere Abhandlungen zu vertheilen. Da aber diese bisher noch nicht mit der anjetzt möglichen Genauigkeit bestimmt worden sind; so habe ich meine Untersuchungen hierüber sehr vervielfältigen müssen. Das Resultat meiner Versuche hierüber wird einen wichtigen Theil der Abhandlungen ausmachen, welche ich der Akademie über diesen Gegenstand zu überreichen denke. In dieser werde ich mich mit den Erscheinungen der vitriolsauren Auflösung, mit der verschiedenen Beschaffenheit des vitriolsauren Quecksilbers, und mit seiner Zer-

Zersetzung durch das kaustische flüchtige Laugensalz beschäftigen.

§. 1. Ueber den verschiedenen Zustand des vitriolsauren Quecksilbers.

Die Chemisten haben noch wenig von dem, was bey der gegenseitigen Aktion des Quecksilbers und der Vitriolsäure vorgeht, und vorzüglich über die aus der Verbindung dieser beyden Körper entspringenden Resultate mit Genauigkeit angegeben. Lange schon ist ihnen die Zubereitung des mineralischen Turbiths, so wie seine Beschaffenheit und Verschiedenheit auffallend gewesen. Man erinnere sich an Rouellens Meynung hierüber, der es mit Grund für ein Merkurialsalz mit möglichst weniger Säure hielt. Eine sehr gute Beschreibung von der Verbindung der Vitriolsäure mit dem Quecksilber findet man in dem zweyten Bande von Hrn. Beaume's Experimental-Chemie. Aber vorher, ehe mau die Beschaffenheit der Vitriolsäure und ihre Zersetzung durch die brennbaren Körper genau kanute, war es uumöglich, die Veränderungen, welche das Quecksilber durch die Verbindung mit dieser Säure erfährt, und den verschiedenen Zustand dieses Quecksilbersalzes, der von der Zubereitungsart abhängt, genau zu bestimmen.

Hr. Lavoisier hat in den Abhandlungen der Akademie für das Jahr 1777 bewiesen: 1) daß das Quecksilber vermittelst des Feuers der Vitriolsäure einen Theil ihres Sauerstoffs nimmt, vitriolsaures Gas entwickelt, sich selbst verkalkt, und sich mit dem nicht

zersetzten Theile der Säure vereinigt; 2) daß, wenn man das weiße vitriolsaure Quecksilber stark erhitzt, vitriolsaures Gas und Lebensluft sich daraus entwickelt, und daß der größte Theil des Quecksilbers seinen metallischen Zustand wieder erhält. Aber er hat durch diesen Versuch die Quantität des in der Schwefelsäure enthaltenen Schwefels und Sauerstoffs nicht bestimmen können; und da sein Zweck hiebey nur war, das Daseyn des Schwefels und des Sauerstoffs, welche diese Säure zusammensetzen, zu erkennen; so hat er alle übrigen Erscheinungen dieser Verbindung nicht beschrieben.

Bey der Untersuchung der Wirkung des flüchtigen Laugensalzes auf das vitriolsaure Quecksilber, merkte ich bald, daß mir die Bestimmung derselben, ohne vorhergegangene genaue Untersuchung der verschiedenen Modifikationen dieses Neutralsalzes, unmöglich seyn würde. Die hierzu nöthigen Versuche alle zu beschreiben, würde überflüssig seyn; ich werde mich daher auf die Anführung der Resultate im Allgemeinen, und auf einige neue Beobachtungen über die Auflösung des Quecksilbers in dieser Säure einschränken. Verschiedene Sachen hiervon haben schon andere Chemisten angeführt, aber die neuen Sätze, welche mir meine Versuche an die Hand gegeben haben, werden eine ziemlich große Verschiedenheit zwischen dem, was ich, und was sie gesagt haben, machen.

Die Hauptursache der Verschiedenheiten, welche man bey dem vitriolsauren Quecksilber und seinen Auf-

lösungen bemerkt, beruht auf der Quantität der Vitriolsäure, und dem Verhältniß des Saverstoffs, den sie enthält. Indeß hängt die Verschiedenheit weniger von den angewandten Dosen, als von dem Grade der Wärme ab, den man gebraucht. In der That entstehn aus einem Theile lebendigen Quecksilbers und und anderthalb Theilen Vitriolsäure, welche man gewöhnlich nimmt, sehr verschiedene Zusammensetzungen, nach der Verfahrungsart und der Temperatur, die man anwendet, und nach der mehr oder weniger langen Zeit, während welcher man sie erhitzt.

1) Eine Unze lebendiges Quecksilber und anderthalb Unzen Vitriolsäure, welche so stark concentrirt war, daß das Volumen einer Unze $7\frac{1}{2}$ Qu. mehr, als destillirtes Wasser wog, wurde in einer Retorte bis zum Kochen erhitzt, und gab vitriolsaures Gas. Die Attraktion des Quecksilbers zum Sauerstoff, die bey der gewöhnlichen Temperatur schwächer, als die Attraktion dieses Princips zum Schwefel ist, nimmt, so zu sagen, mit der Hitze zu. Das Quecksilber zersetzt die Vitrolsäure, nimmt ihr den Sauerstoff, und verwandelt einen Theil derselben in vitriolsaures Gas. Wenn man in der Operation aufhört, sobald das Quecksilber sich in eine weiße, aber nicht trockne Masse verwandelt hat, und noch ein Theil der Flüssigkeit darauf steht, so enthält das Salz keines Vitriolöhl, ist scharf und fressend, und färbt die blauen vegetabilischen Farben roth. Es wird durch Berührung der Luft nicht gelb; das Wasser, warm oder kalt, verändert es

nicht in mineralischen Turbith, wenn man nämlich die Vorsicht gebraucht hat, sogleich die Säuren davon zu scheiden, denn ohne dies würde es die, durch die Reaktion des Wassers und der Säure hervorgebrachte, Wärme gelb färben. Ich nenne es übersauren Quecksilbervitriol. Dies Salz würde den gelben Quecksilberkalk oder das mineralische Turbith nicht bilden können; um dies zu erhalten, muß man die Masse mehr erhitzen, und trocken werden lassen.

2) Dies Salz kann sehr verschiedene Dosen von Vitriolsäure enthalten, je nachdem man mehr oder weniger angewandt, und jemehr sich vermittelst des Feuers entwickelt hat. Ueberhaupt ist es um so viel auflösbarer im Wasser, jemehr es Säure enthält, wie schon die Chemisten gesagt haben. Aber dies ist ihnen bey ihren Untersuchungen entgangen, daß, wenn man das Salz mit viel weniger destillirtem Wasser, als zur völligen Auflösung nöthig ist, wäscht, und zwar dazu kaltes Wasser in kleinen Dosen gebraucht, so lange bis es das empfindlichste, mit der Sonnenwende blau gefärbte, Pappier nicht mehr roth färbt; so bleibt ein weißes Salz zurück, welches nicht mehr gesäuert, hingegen sehr neutral ist, welches ich (schwefelsaures) Quecksilber-(Vitriol) nenne. Das zum Waschen gebrauchte Wasser nimmt einen Theil dieses Salzes zugleich mit dem freygewordenen Theile Vitriolöhl auf.

3) Es ist wichtig, die Eigenschaften dieses reinen Neutralsalzes zu bestimmen. Eine Unze Queck-

sil-

silber mit anderthalb Unzen koncentrirten Vitriolöhl giebt 1 U. 2 Qu. und 15 Gr. von diesem Salze. Es ist sehr weiß, und in sehr feine Platten und Prismen krystallisirt. Sein Geschmack ist nicht sehr scharf; es erfordert zu seiner Auflösung 500 Theile Wasser bey 10 Grad, kochendes nur 287. In seiner trocknen und krystallinischen Gestalt enthält es im Centner 12 Theile Vitriolöhl, 75 Quecksilber, 8 Sauerstoff und 5 Wasser. Das Quecksilber darin ist mit 5 Theilen Sauerstoff verbunden. Das kalte und warme Wasser löst es ganz auf, ohne es zu zersezzen. Alle kaustischen Laugensalze und das Kalkwasser präcipitiren es schwärzlichgrau. Herr Beaume´ hat eben diese Bemerkung bey der zweyten Wäsche des mineralischen Turbiths gemacht.

4) Wenn man noch Vitriolöhl hinzuthut; so macht man dieses Neutralsalz wieder zu dem, das oben Nr. 1. beschrieben ist, und seine Auflösbarkeit nimmt verhältnißmäßig nach der hinzugegossenen Quantität Vitriolöhls zu. Ein Zwölftel dieser Säure macht es in einem Verhältnisse von 1 bis 157 Theilen Wasser auflösbar, in der Temperatur von 10° und von 3 bis 100 Theilen, wenn das Wasser kochend ist.

5) Um die Menge der Vitriolsäure, die hier bey dem vitriolsauren Neutralsalze des Quecksilbers überschüssig ist, angeben zu können, löst man eine bekannte Dose davon, mit Ueberschuß von Säure, in destillirtem Wasser auf; man präcipitirt die Hälfte dieser Auflösung durch eine hinreichende Menge von

salpetersaurer Schwererde, und sammlet den Niederschlag. Man zersetzt darauf die andere Hälfte durch die Pottasche oder die kaustische Soda, und scheidet den Niederschlag ab, den man mit dem vorigen an einem Feuer trocknen läßt. Man muß aber diese Zersetzungen mit gleichen Dosen einer Auflösung von ganz neutralem vitriolsaurem Quecksilber anstellen. Aus der Vergleichung der Gewichte der vitriolsauren Schwererde und des Quecksilberkalks urtheilt man auf die gegenseitige Quantität des Vitriolöhls, und hieraus auch auf den Ueberschuß desselben bey dem ersten von diesen Salzen. Durch dieses Mittel kann man auch genau erfahren, wie viel Vitriolöhl bey der Quecksilberauflösung zersetzt ist; denn wenn Schwefelsäure in dem vitriolsauren Quecksilber zurückbleibt, so sieht man, daß die Quantität dieser Säure, welche gasförmig und flüssig bey dieser Operation übergegangen ist, nicht das Resultat geben kann, welches man sucht. Aber die Niederschlagung dieses Salzes durch die salpetersaure Schwererde, und selbst die Präcipitation des Gas's, welches man im Wasser aufgelöst hat, um die Quantität des Vitriolöhls, das zugleich mit der Schwefelsäure hätte verflüchtigt werden können, *) zu bestimmen, geben dies Resultat ganz richtig.

6) Obgleich das Vitriolöhl mit einer gewissen Festigkeit an dem vitriolsauren Quecksilber hängt, so kann man es doch durch Waschen mit einer weit gerin-

gern

*) Die Schwefelsäure zersetzt die salpeter- und kochsalzsaure Schwererde nicht.

gern Quantität Wasser, als zur gänzlichen Auflösung dieses Salzes nöthig wäre, abscheiden. Dies Mittel habe ich schon zur Erhaltung des vitriolsauren Quecksilber-Neutralsalzes angezeigt, ohne mich dabey aufgehalten zu haben, wie das Wasser auf dies Salz, wenn es einen Ueberschuß von Säure hat, wirkt. Ein Zwölftel Säure darüber, macht es in 157 Theilen kalten Wassers auflösbar, indeß man 500 Theile davon gebraucht, um es im neutralen Zustande aufzulösen; so daß in jeder Portion dieser gesäuerten Auflösung 11 Theile reines vitriolsaures Quecksilber, und ein Theil beynahe freyes Vitriolöhl vorhanden ist.

Diese Verhältnisse verändern sich aber, wenn man, statt diese 157 Theile Wasser, die zur Auflösung des Salzes erfodert werden, auf einmal zu gebrauchen, nur den vierten Theil von dieser Quantität sogleich anwendet. Dieser nimmt nicht, wie man dem Anscheine nach vermuthen sollte, $\frac{1}{4}$ von dem Salze und der Säure auf, sondern löst den ganzen Ueberschuß von Säuren auf, welche, da sie weit mehr verdichtet ist, als sie in 157 Theilen Wasser seyn würde, viel Quecksilber mit sich nimmt, und dadurch also ein vitriolsaures Quecksilber mit einem noch größern Ueberschusse von Säure bildet. Aber auch der nach diesem ersten Waschen zurückbleibende Theil Salz erfodert dann 500mal sein Gewicht Wasser zu seiner Auflösung, weil es vollkommen neutral ist. Man sieht hieraus, daß, wenn man das Wasser in kleinen Dosen auf das übersaure vitriolsaure Quecksilber anwendet, es diese Säure und einen Theil Salz aufnimmt, der verhältniß-

nißmäßig einen größern Ueberschuß von Säure, als die ganze Masse hat, enthielt.

Um diese Erscheinung begreiflicher zu machen, will ich einen Versuch dieser Art beschreiben. Ein Qu. vitriolsaures Quecksilber mit einem Ueberschuß von Säure, (aus 66 Gran eines vollkommnen Neutralsalzes und 6 Gran concentrirten Vitriolöhls,) löst sich in 157 Qu. kalten destillirten Wassers, das man auf einmal darauf gießt, ganz auf. Bey einem zweyten Versuche goß ich auf 1 Qu. desselben Salzes, statt 157, nur 40 Qu., oder beynahe $\frac{1}{4}$ der zur gänzlichen Auflösung nöthigen Quantität. Ein Drittel des Salzes oder 24 Gran waren aufgelöst, welche aus 6 Gr. Vitriolöhl und 18 Gr. neutrales vitriolsaures Quecksilber bestanden. Die übrigen 48 Gran hatten keinen Ueberschuß von Säure mehr, und erforderten 500 Theile Wasser zu ihrer Auflösung. So gebrauchte man 373½ Qu., um es in zweymalen aufzulösen, während 157 Qu. zur gänzlichen Auflösung hingereicht haben würden, wenn man sie auf einmal angewandt hätte. Wenn man also das Wasser in sehr kleiner Quantität auf das vitriolsaure Quecksilber mit einem Ueberschuß von Säure anwendet; so nimmt es diesen Ueberschuß, und zugleich einen, nach Verhältniß gegen die Säure beträchtlichern Theil des Neutralsalzes auf; wenn aber der ganze Ueberschuß von Säure durch diese erste Menge Wasser weggenommen ist, so kommt das neutral bleibende vitriolsaure Quecksilber in die Klasse der weniger auflösbaren Salze, und seine Auflösbarkeit nimmt verhältnißmäßig mit der Quantität des Ueberschusses ab.

7)

7) Bey der Zubereitung des mineralischen Turbiths erhielt man diesen Metallkalk in verschiedenem Zustande und mit sehr verschiedenen Farben, von der blaßgelben bis beynahe zur orangegelben, ohne daß man den Grund von diesen Verschiedenheiten hätte angeben, oder die Operation immer so veranstalten können, daß man immer dieselbe Nůance und Beschaffenheit bey dieser Zusammensetzung erhalten hätte. Dies ist ohne Zweifel der Grund, weswegen die Aerzte auf seinen Gebrauch Verzicht gethan haben. Ich habe sehr viel Versuche gemacht, um die Beschaffenheit und die Verschiedenheiten dieser Zubereitung zu bestimmen, von denen ich die hier auswählen will, deren Resultate mehr unmittelbar auf den Gegenstand anzuwenden sind, mit dem ich mich in dieser Abhandlung beschäftige.

a) So lange man nicht sehr stark oder sehr lange Zeit die Mischung von Quecksilber und Vitriolöhl erhitzt, nnd den Ueberschuß der Säure nicht ganz abdampft, bleibt die Masse weiß, krystallisirt sich, und löst sich vollkommen und leicht im Wasser auf, ohne eine gelbe Farbe anzunehmen, wenigstens, wenn man sie nicht lange Zeit in einer großen Quantität Wasser kochen läßt; man würde also auf diese Art niemals mineralischen Turbith erhalten. Aber wenn man alle Säure abdampft, und starke Hitze giebt; so erhält man eine etwas gelbe Masse, besonders auf dem Boden des Gefäßes, ohne reguläre Gestalt, und die durch die Berührung des Wassers sogleich eine schöne gelbe Farbe annimmt.

b)

b) Wenn man kaltes Wasser auf diese letztere Masse gießt, so erhält sie eine grünlich gelbe Farbe. Das kochende Wasser giebt ihr ein schönes, nicht mit Grün gemischtes Gelb. Der Weingeist macht sie auch gelb, aber noch weniger, als das kalte Wasser.

c) Einige Chemisten haben geglaubt, daß der mineralische Turbith nur ein Quecksilberkalk sey, und keine Vitriolsäure enthalte. Aber Rouellens Meynung hierüber haben meine Versuche bestätigt: denn wenn man den Turbith, der so rein als möglich gewaschen und getrocknet ist, mit Kochsalzsäure behandelt; so erhält man aus der Auflösung, vermittelst der kochsalzsauren Schwererde, vitriolsaure Schwererde zum Niederschlage; und in der That weit weniger als von dem neutralen vitriolsauren Quecksilber, wovon wir oben geredet haben. Ich werde ihn also vitriolsaures Quecksilber mit einem Ueberschuß von Sauerstoff, oder gelben Quecksilbervitriol nennen.

d) Um die Veränderung, welche der neutrale Quecksilbervitriol erleidet, wenn er durch die Hitze in den Zustand des Turbiths gebracht wird, bestimmen zu können, erhitzte ich ihn sehr stark in einer porzellainenen Retorte. Sogleich entwickelte sich Wasser, dann Vitriolsäure, darauf Lebensluft, und endlich ging lebendiges Quecksilber über. In dem Augenblicke, wo die Vitriolsäure sich entwickelt, schmelzt das Salz glühend, und nimmt eine sehr glänzende Purpurfarbe an. Ich habe mich davon überzeugt, indem ich ihn mehreremal in gläsernen Retorten bis auf diesen Punkt er-

erhitzt habe: aber diese halten es nicht aus, daß er gänzlich zersetzt wird, die Lebensluft sich davon abscheidet, und er in lebendiges Quecksilber sich verwandelt. Wenn man die Operation endigt, ehe sich Lebensluft entwickelt, und nach der Verflüchtigung der Vitriolsäure, so hat man mineralischen Turbith.

e) Wenn man diesen Turbith oder gelben Quecksilbervitriol mit der Salpetersäure behandelt, so löst er sich ganz darin auf, wird zum Theil davon zersetzt, und bildet salpetersaures Quecksilber, indeß der neutrale Quecksilbervitriol ganz und gar nicht durch diese Säure, die ihn auflöst, verändert wird. Je mehr man dem Turbith Feuer giebt, und je gelber er geworden ist, desto mehr zersetzt ihn die Salpetersäure, und desto mehr bildet er salpetersaures Quecksilber.

f) Der Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Sauerstoff giebt vermittelst heißer Kochsalzsäure ätzenden Sublimat, indeß der gewöhnliche Quecksilbervitriol nur versüßten Sublimat mit dieser Säure giebt.

g) Der weiße Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Sauerstoff, oder die zum Turbith zubereitete Masse erhält durch Wasser, welches man lange Zeit vorher gekocht, und im leeren Raume hat kalt werden lassen, fast gar keine gelbe Farbe; wenn man auf dies Salz noch kochendes Wasser gießt, so wird es gelb, selbst in dem leeren Raume.

h) Der mit kaltem Wasser präparirte und getrocknete Turbith oder gelbe Quecksilbervitriol erhält ein

größe

größeres Gewicht; die feuchte Luft verwandelt der Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Säure in Turbith, und macht ihn schwerer.

i) Der Turbith, welchen man bisher allgemein für unauflösbar gehalten hat, löst sich in etwas mehr als 2000 Theilen destillirten Wassers bey 10 Grad und in 600 Theilen kochenden Wassers auf. *)

k) Aus diesen, über die Verwandlung des weissen Quecksilbervitriols mit oder ohne Ueberschuß von Säure in den gelben Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Säure, und über die Eigenschaften des letz-

*) Bey allen diesen Versuchen mit dieser letzten Masse ist es nothwendig, daß man die Kügelchen von lebendigem Quecksilber sorgfältig entfernt, welche sich oft unter dem Quecksilbervitriol finden, weil dieses Metall mit Hülfe der Wärme des Wassers und allein der Reibung auf den Quecksilbervitriol reagirt, seine Beschaffenheit und Verhältnisse modificirt und verändert, indem es einen Theil des Sauerstoffs wegnimmt, und dadurch die von mir angezeigten Resultate verschieden macht. Turbith oder gelber Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Säure, wird, wenn man ihn mit etwas lebendigem Quecksilber vermischt, und mit viel destillirtem Wasser erhitzt, schwärzlich, und die Kügelchen verschwinden, so wie sie dem gelben Kalke Sauerstoff nehmen, und diesen verwandeln sie, so wie sich selbst, in einen schwarzen Kalk, so oft die Verhältnisse dieselben sind, und ein Gleichgewicht statt findet. Um dies Uebel zu vermeiden, haben wir den Quecksilbervitriol oft mit dem Quecksilbersalpeter und der Vitriolsäure präparirt.

letztern, angestellten Versuchen erhellet, daß er sich von den erstern dadurch unterscheidet, daß er mehr Sauerstoff und weniger Säure enthält. In allen den Fällen, wo er von den erstern gebildet wird, setzt man zu dem Kalke immer Sauerstoff hinzu, entweder, weil durch die Hitze mehr Vitriolsäure zersetzt wird, oder indem er den atmosphärischen Sauerstoff einschluckt, oder die Luft, die in dem Wasser ist, aufnimmt. Der gelbe Quecksilbervitriol unterscheidet sich also von den beyden erstern dadurch, 1) daß er weit weniger Vitriolsäure und weit mehr Quecksilberkalk enthält; 2) dadurch, daß der Quecksilberkalk darin mehr Sauerstoff enthält. Ich kann ihn also Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Quecksilber oder gelben Quecksilbervitriol nennen.

8) Aber was ich bisher (1. bis 7.) über die Verbindung der Vitriolsäure und des Quecksilbers gesagt habe, veranlaßt mich, drey verschiedene Quecksilbervitriole zu unterscheiden; nämlich 1) den reinen oder neutralen Quecksilbervitriol, der in Prismen krystallisirt. Er ist in 500 Theilen kalten Wassers auflösbar; wird durch Kalk und die fixen Laugensalze grau niedergeschlagen. Die Salpetersäure zersetzt ihn nicht; die Kochsalzsäure verändert ihn ganz in versüßtes Quecksilber; 2) den Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Säure. Er ist im Wasser auflösbarer, als der erstere, wird von den Laugensalzen orangegelb präcipitirt. Ein Viertel von dem Wasser, welches nöthig ist, um ihn aufzulösen, trennt allen Ueberschuß von Säure davon, und reducirt den nicht auf-

aufgelösten Theil zu neutralem Quecksilbervitriol. Die Salpetersäure zersetzt ihn nicht. 3) Den Quecksilbervitriol mit einem Ueberschuß von Sauerstoff. Er ist mehr oder weniger gelb, in 2000 Theilen Wasser auflösbar, wird durch die Laugensalze grau niedergeschlagen. Ein großer Theil davon kann durch die Salpetersäure zersetzt werden; die Kochsalzsäure verwandelt ihn fast ganz in ätzenden Sublimat. Ein Centner dieses Salzes oder mineralischen Turbiths enthält 10 Theile Vitriolsäure, 76 Theile Quecksilber, 11 Theile Sauerstoff und 3 Wasser.

§. 2. Zersetzung der verschiedenen Quecksilbervitriole durch die Laugensalze überhaupt, und insbesondere durch das kaustische flüchtige Alkali.

1) Obgleich bey der Präcipitation der drey verschiedenen Quecksilbervitriole durch die Laugensalze sich verschiedene, ihnen ganz eigene Phänomene zeigen, so bringt doch das kaustische flüchtige Alkali sehr merkwürdig ähnliche Wirkungen hervor, wovon seine Beschaffenheit und seine Art, auf die Metallkalke überhaupt zu wirken, der Grund ist. Die Pottasche, die Soda und der Kalk präcipitiren den neutralen Quecksilbervitriol ziemlich dunkelgrau, und den übergesäuerten orangegelb. Man sollte hieraus schließen, daß diese beyden Quecksilbervitriole einen verschiedenen Kalk enthielten, nämlich der neutrale einen schwarzen, und der übergesäuerte einen orangegelben Kalk; aber so wie eine Menge von Versuchen uns gezeigt haben, daß alle Metallkalke den Säuren eine der ihrigen ähnliche Farbe

Farbe geben, so ist es auch gewiß, daß der Quecksilberkalk in allen Auflösungen mit Vitriolsäure weiß ist. Aus diesem Grundsatze folgt also, daß bey der Präcipitation des neutralen Quecksilbervitriols durch die kaustischen fixen Laugensalze der Quecksilberkalk dadurch seine weiße Farbe in eine schwarze verwandelt, indem er einen Theil seines Sauerstoffs verliert, daß hingegen bey der Niederschlagung des übergesäuerten Quecksilbervitriols durch eben diese Mittel der Quecksilberkalk statt der weißen eine gelbe Farbe erhält, indem er mehr Sauerstoff einschluckt, als er vorher enthielt. Man könnte sich mit dem, was diese Versuche angeben, behelfen, und sie für ganz bestimmt ansehn, wenn der angenommene Satz genau wahr ist; aber man muß doch die Ursache dieser entgegengesetzten Phänomene aufzufinden suchen. Diese Untersuchung kann auch über die Niederschlagung dieser Salze durch das kaustische flüchtige Alkali, die uns vorzüglich in dieser Abhandlung beschäftigen soll, sehr viel Licht verbreiten. Die Ursache der ersten Erscheinung habe ich nicht gefunden, und ich weiß nicht, was der Grund von der Zersetzung des weißen Kalks, der Farbenveränderung und der Abscheidung eines Theils des Sauerstoffs seyn kann; aber ich weiß, daß diese Veränderung von der Natur der kaustischen Laugensalze herrührt, weil diese Salze, wenn sie im Wasser aufgelöst und auf die rothen, orangefarbnen und gelben Quecksilberkalke gegossen werden, mit Hülfe der Zeit und der Wärme ihre Farbe in die schwarze verwandeln. Vielleicht würde man bey näherer Kenntniß der fixen Laugensalze die wahrscheinliche Ursache davon entdecken. Das zweyte

Phänomen ist leichter zu erklären: wenn man nämlich mit einer Auflösung des übergesäuerten Quecksilbervitriols ein fixes ätzendes Laugensalz vermischt, so vereinigt sich dies mit der freyen Säure, entwickelt viel Wärmestoff, welcher sogleich die Attraktion des weißen Quecksilberkalks zum Sauerstoffe vermehrt, ihn also in den Stand setzt, mehr Sauerstoff aus der Säure, dem Wasser, oder der atmosphärischen Luft einzuschlucken.

2) Wenn man kaustisches flüchtiges Laugensalz mit den verschiedenen Quecksilbervitriolen vermischt, so schlägt es sie alle mehr oder weniger dunkelgrau nieder. Man bemerkt also an der Wirkung dieses Reaktivs überhaupt die Eigenschaft, dem Quecksilberkalke den Sauerstoff zu nehmen, und ihn dem metallischen Zustande wieder zu nähern. Aber diese Aktion zieht ganz verschiedene Erscheinungen nach sich, welche sich nach der verschiedenen Beschaffenheit des Quecksilbervitriols richten, welches wir in den folgenden Artikeln angeben wollen. Wir wollen nun noch hinzufügen, daß in allen Fällen, wo das kaustische flüchtige Alkali den Quecksilbervitriol zersetzt, und einen grauen Kalk daraus niederschlägt, dieser immer weniger reichlich vorhanden ist, als wenn er durch den Kalk oder die kaustischen fixen Laugensalze gebildet ist. Diese geringere Quantität des Niederschlags zeigt an, daß dieses Laugensalz nicht allen den mit der Vitriolsäure verbundenen Quecksilberkalk niederschlägt. In diesem verschiedenen Verhältnisse der Niederschläge besteht besonders die Verschiedenheit der Wirkung der Laugensalze.

3)

3) Wenn man in eine Auflösung von reinem neutralem Quecksilbervitriol kaustisches flüchtiges Laugensalz thut, so erhält man einen sehr reichlichen grauen Niederschlag, der, wenn man ihn auf dem Filtrum den Sonnenstrahlen aussetzt, sich zum Theil in lebendiges Quecksilber verwandelt; ein anderer Theil davon bleibt ein dunkelgraues Pulver, ohne sich zu reduciren. Dieser löst sich vollkommen wieder im kaustischen flüchtigen Alkali auf. Dieser Bodensatz, welcher aus einem so leicht zu reducirenden schwarzen Quecksilberkalke, und einem dreyfachen Salze oder einem alkalischen Quecksilbervitriol zusammengesetzt ist, findet aber nur statt, wenn man wenig von diesem Laugensalze in die Auflösung des Quecksilbervitriols thut. Thut man hingegen viel hinein, so erhält man einen geringern aber weit schwärzern Niederschlag, welcher sich vollkommen durch die Berührung des Lichts, und besonders wenn man ihn den Sonnenstrahlen aussetzt, reducirt. Die Flüssigkeit, welche über diesem Niederschlage steht, enthält weit mehr von dem dreyfachen Salze oder alkalischen Quecksilbervitriol, als im ersten Falle. Dies ist die Ursache von der Verschiedenheit der beyden Phänomene, welche wir in vielen Versuchen bemerkt haben. Das kaustische flüchtige Alkali zersetzt immer nur einen Theil des Quecksilbervitriols; wenn es einen Theil der Vitriolsäure gesättigt, und einen Theil des Quecksilberkalks, welchen es entsäuert, indem es ihn niederschlägt, abgeschieden hat, so vereinigt sich das vitriolsaure flüchtige Alkali mit dem nicht zersetzten Quecksilbervitriol, und bildet ein dreyfaches Salz oder alkalischen Quecksilbervitriol,

der, wenn er ganz neutral und ohne Ueberschuß vom kaustischen flüchtigen Alkali ist, wenig auflösbar, sobald er aber diesen Ueberschuß enthält, sehr auflösbar ist. Man sieht hieraus, wie es zugeht, daß, wenn man wenig von diesem Alkali hinzuthut, unter dem sich absetzenden schwarzen Quecksilberkalke ein Theil des unauflösbaren alkalischen Quecksilbervitriols sich findet; daß hingegen, wenn man mehr Alkali hinzuthut, als zur Bildung des vitriolsauren Ammoniaks erfordert wird, das sich mit dem übrig bleibenden Quecksilbervitriol verbinden könnte, dies dreyfache Salz in der Auflösung bleibt. Der Niederschlag ist schwarzer Quecksilberkalk, der durch das Licht reducirt werden kann. Man sieht hieraus ferner, wie der aus Quecksilberkalk und dem dreyfachen Salze bestehende Niederschlag durch die Wirkung einer auf diese Mischung gegossenen Quantität flüchtiges Laugensalz, auf den erstern von jenen Körpern reducirt werden kann, weil dies Alkali sehr leicht die dreyfache Verbindung wieder auflöst. Es ist nicht nöthig, hier bey der Eigenschaft des flüchtigen Laugensalzes, den Quecksilberkalk zu reduciren und ihm den Sauerstoff zu nehmen, länger zu verweilen. Dies ist eine allgemeine Eigenschaft desselben, welche Hr. Berthollet zuerst durch sinnreiche Versuche dargestellt hat, und worüber ich mich in einer vor einem Jahre in der Akademie vorgelesenen Abhandlung weiter ausgelassen habe, welche dieser zur Einleitung bestimmt war, und worin ich die Versuche, welche ich hier beschreibe, ankündigte. Was Hr. Berthollet in seinen Abhandlungen über die Natur des kaustischen flüchtigen Laugensalzes und des Knall-Goldes und

-Sil-

Silbers angezeigt hatte, habe ich gezeigt; nämlich, daß jenes Alkali durch die Metallkalke, die es zersetzt, selbst zugleich zersetzt wird; daß sein Wasserstoff sich mit dem Sauerstoffe der Kalke verbindet und Wasser bildet, indeß die Metalle in einen mehr oder weniger metallischen Zustand kommen; und daß der Stickstoff, der zweyte zusammensetzende Grundstoff des kaustischen flüchtigen Laugensalzes, sich isolirt und frey macht. Am merkwürdigsten ist hiebey, daß das Alkali ohne hinzukommende Wärme, ohne Entzündung, ohne Verpuffen mitten in Flüssigkeiten aus dem weißen Quecksilberkalke den Sauerstoff einnimmt, und ihn dem ganzen Zustande als metallisches Quecksilber so nahe bringt, daß die Wirkung der Sonnenstrahlen nachher hinreicht, ihn zu lebendigem Quecksilber zu reduciren. Bey keinem Metalle bemerkt man eine so leichte, schnelle und auffallende Reduktion. Folgender Versuch beweist das Gesagte ganz klar: wenn man, anstatt den neutralen Quecksilbervitriol im Wasser aufgelöst zu zersezzen, kaustisches flüchtiges Alkali auf dies feste und ganz trockne Salz gießt, so bemerkt man ein lebhaftes Aufbrausen, begleitet von einem Schalle, der dem ähnlich ist, welchen glühendes Eisen macht, wenn man es ins Wasser taucht, und der von dem sich entwikkelnden Stickgas entsteht. Zugleich setzt sich auf dem Grunde des Laugensalzes ein schwarzes nicht reichliches Pulver ab, welches aber durch die Berührung des Lichts leicht und schnell in lebendiges Quecksilber reducirt werden kann. Das darauf stehende flüchtige Laugensalz enthält ein dreyfaches Salz oder alkalischen Quecksilbervitriol. Es ist unnöthig, hier zu be-

bemerken, wie sehr diese Versuche den Lehren der neueren Chemie Stärke geben, deren Schicksal es jetzt zu seyn scheint, neue Stützen selbst durch die Einwürfe ihrer Gegner zu erhalten, und deren Grundpfeiler durch die Entdeckungen aller Physiker Europens gewiß nicht zu erschüttern sind.

4) Nach dem, was wir bisher von dem dreyfachen aus Vitriolsäure, flüchtigem Alkali und Quecksilberkalke bestehenden Salze gesagt haben, (was die Chemisten besonders interessiren muß,) so ist es nöthig, seine Eigenschaften hier zu beschreiben, die wir bey seiner Untersuchung gefunden haben. Um dies Salz in einer regulären und krystallinischen Gestalt zu haben, muß man seine Auflösung, entweder an der Luft, oder durch eine sanfte Wärme, abdampfen. Wenn man neutralen Quecksilbervitriol durch eine ziemlich große Quantität flüchtiges Laugensalz niedergeschlagen hat, so, daß man dadurch nur schwarzen, ganz reducirbaren Kalk, ohne Mischung mit diesem Neutralsalze, und mit einem Ueberschusse von Alkali erhält, und man läßt diese Flüssigkeit an der Luft stehn, so setzt sie nach einigen Stunden an den Wänden der Gefäße sehr glänzende, vieleckige, sehr harte Krystallen an, wovon die kleinsten zugleich sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit sammlen, und da ein weißes und strahliges Häutchen bilden. Dieser Absatz dauert so lange, bis der größte Theil des freyen Laugensalzes flüchtig geworden ist. Man bemerkt dieselbe Erscheinung, wenn man das dreyfache Salz, welches in der Auflösung des neutralen Quecksilbervitriols in wenig flüch-

flüchtigem Alkali, zugleich mit dem schwarzen Quecksilberkalke niedergefallen ist, in dem letztern auflöst. Die Abscheidung dieses Salzes in regulären Krystallen rührt offenbar von der Verflüchtigung des Alkali's her, welches sie aufgelöst enthielt. Wenn man zu dieser Auflösung eine große Quantität destillirtes Wasser giebt, so wird sie sogleich weiß, milchigt und undurchsichtig; es fällt ein weißes Pulver daraus nieder, welches ein dreyfaches Salz, wie das krystallisirte ist, aber keine Krystalle bildet, weil seine Abscheidung zu schnell geschieht. Dies kommt daher, weil das flüchtige Alkali mehr Attraktion zum Wasser, das man hinzuthut, hat, als das zu dem dreyfachen Salze, und weil die kleinsten Theilchen dieses Alkali's mehr von einander entfernt und getrennt sind, als vorher. Wenn man nach der Niederschlagung dieser Auflösung durch Wasser die Flüssigkeit langsam abdampfen läßt, so erhält man ein blättrichtes glänzendes Salz, mit einem pikanten und scharfen Geschmacke, das beynahe nur vitriolsaures flüchtiges Alkali ist; und daraus bestehn die letzten Portionen, welche man erhält, man mag das dreyfache Salz nun, auf welche Art man will, aus dem Wasser scheiden. Diese Erscheinung zeigt, daß das flüchtige Alkali, indem es einen Theil des neutralen Quecksilbervitriols zersetzt, mehr vitriolsaures Alkali bildet, als nöthig ist, um den nicht zersetzten Theil des Quecksilbervitriols zu dem dreyfachen Salze zu machen. Wir haben den Grund hiervon gefunden, indem wir die Verhältnisse der dies Salz zusammensetzenden Principe aufsuchten. Es wird also zur Entstehung dieses dreyfachen Salzes erfordert,

 daß

daß das flüchtige Alkali mehr Vitriolsäure sättigt, und mehr vitriolsaures Alkali bildet, als nöthig ist, um sich mit dem Quecksilbervitriol zu verbinden. Das dreyfache Salz, welches man durch die Krystallisation, und das, was man durch Hinzugießen des vielen Wassers erhält, haben, so verschieden sie scheinen mögen, einerley Beschaffenheit; daß erstere hat blos ein etwas freyes Alkali, und behält lange Zeit die Eigenschaft, die blauen Farben in grün zu verwandeln; die Ursache davon ist, daß es in einer Flüssigkeit krystallisirt, die jenes in Menge enthält. Aus allen diesen Beobachtungen erhellet, daß es hier nur ein dreyfaches Salz giebt, und nicht, wie man wohl nach den oben beschriebenen Erscheinungen vermuthen sollte, drey verschiedene Arten; denn das erstere, durch Krystallisation erhaltene, enthält blos mehr Alkali, und das letztere mehr vitriolsaures Alkali. Dies dreyfache Salz krystallisirt in zu kleinen Stücken, so daß es uns unmöglich war, ihre Form zu bestimmen. Es hat einen pikanten, schatfen und metallischen Geschmack; einen besondern Geruch kann man daran nicht unterscheiden. Es verpufft und zersetzt sich durch die Wärme. Bey dieser Zersetzung erhält man 1) ein wenig flüchtiges Alkali, 2) Stickgas, 3) ein wenig lebendiges Quecksilber, das durch die Zersetzung des Alkali's reducirt ist, 4) etwas vitriolsaures Alkali; es bleibt gelber Quecksilbervitriol oder mineralischer Turbith in der Retorte: das dreyfache Salz ist im Wasser sehr wenig auflösbar; diese Auflösung wird durch die Laugensalze und den Kalk weiß niedergeschlagen, welche, indem sie ihm einen Theil Vitriolsäure nehmen,

es

es wieder zu einem dreyfachen Salze machen, worin der Quecksilberkalk und das flüchtige Alkali häufiger vorhanden sind, als vorher. Wenn man diesen Niederschlag unterm Wasser an die Sonne setzt, so wird er ziemlich schnell schwarz; es entwickelt sich Stickgas, und das Quecksilber wird reducirt. Dieser Effekt rührt offenbar von der Reaktion des Quecksilberkalks auf das flüchtige Alkali her, welche um desto schneller wirkt, je weniger dies Salz mehr Vitriolsäure enthält: auch zersetzt sich der reine, und nicht von Laugensalzen zersetzte, alkalische Quecksilbervitriol nur sehr langsam auf diese Art. Dies, wenn es allein ist, so schwer aufzulösende Salz wird sehr auflösbar durch Hinzuthun des flüchtigen Alkali's, welches bis auf einen gewissen Punkt daran hängt; denn wenn man das Salz aus dieser alkalischen Auflösung sich in Krystallen absetzen läßt, so hat es immer einen Ueberschuß von diesem Alkali. Unter allen den Versuchen, welche wir zur Auffindung der Verhältnisse der zusammensetzenden Stoffe dieses dreyfachen Salzes angewandt, ist uns die Untersuchung durch die Kochsalzsäure am besten geglückt. Diese Säure löst das Salz vollkommen auf; es bildet sich kochsalzsaures oder ätzendes Quecksilber, Salmiak und vitriolsaures Alkali. Diese Auflösung ließ man bis zur Trockenheit abdampfen. Man behandelt das Rückbleibsel mit der Vitriolsäure, welche den Salmiak zersetzt, und die Kochsalzsäure davon frey macht. Man hat jetzt nur noch eine Mischung aus kochsalzsaurem Quecksilber und vitriolsaurem Alkali; diese ist dick; man setzt sie in einem Kolben in ein Sandbad. Das Quecksilber sublimirt sich

rein,

rein, und es bleibt auf dem Boden des Gefäßes übergesäuertes vitriolsaures Alkali. Der Weingeist bewirkt auch diese Abscheidung, indem er das kochsalzsaure Quecksilber auflöst, ohne das vitriolsaure Alkali zu berühren. Es ist hierauf leicht, das Verhältniß der Grundstoffe dieser beyden Salze zu bestimmen. Wir haben durch diese Untersuchung gefunden, daß 100 Theile alkalischen Quecksilbervitriol, der durch Wasser in seiner alkalischen Auflösung niedergeschlagen ist, 18 Theile Vitriolsäure, 33 flüchtiges Alkali, 39 Quecksilberkalk, und beynahe 10 Theile Wasser enthalten. Was uns bey dieser Untersuchung gewundert hat, ist die große Quantität dieser beyden Stoffe gegen die Vitriolsäure. Dies Verhältniß beweist, daß die gegenseitige Attraktion dieser drey Körper, des Alkali's, des Quecksilberkalks und der Vitriolsäure, von der verschieden sey, die jede dieser Basen allein zur Vitriolsäure hat.

5) Es bleibt uns jetzt nichts mehr übrig, als die Verschiedenheit der Wirkung des flüchtigen Alkali's auf den übersäuerten und auf den gelben Quecksilbervitriol anzuzeigen; denn das, was wir bisher gesagt haben, betrifft nur die Wirkung des Alkali's auf den neutralen Quecksilbervitriol. Diese Verschiedenheit wird nach den im vorigen Paragraphen erzählten Versuchen leicht zu bestimmen. In der That, man muß begreifen, warum, wenn man flüchtiges Alkali in eine Auflösung des übersauren Quecksilbervitriols thut, kein Niederschlag entsteht; es scheidet sich auch kein schwarzer und reducirbarer Quecksilberkalk ab, wie dies

dies bey dem neutralen Quecksilbervitriol der Fall ist. Man sieht, daß in diesem Falle das flüchtige Alkali sich sogleich des Ueberschusses von Säure bemächtigt, ohne den Quecksilberkalk abzuscheiden, und daß das jetzt gebildete vitriolsaure Alkali sich mit dem vitriolsauren Quecksilber verbindet, und dadurch das dreyfache Salz bildet, das uns jetzt beschäftigt. Die Flüssigkeit ist dann der des vitriolsauren Quecksilbers vollkommen ähnlich, die mit Alkali behandelt und von dem schwarzen Niederschlage abgegossen war. Sie giebt durch die Abdampfung des freyen Alkali's Krystallen, sie präcipitirt sich als weißes Pulver durch Hinzufügung des Wassers; und sie unterscheidet sich von dem ersten Falle nur dadurch, daß das letzte Produkt, welches man durch die Abdampfung erhält, viel beynahe reines vitriolsaures Alkali enthält. Dieser zweyte Unterschied hängt davon ab, daß der Ueberschuß von Vitriolsäure weit mehr vitriolsaures Alkali bildet, als zur Entstehung des dreyfachen Salzes nöthig ist.

Bey dem gelben Quecksilbervitriol ist die Wirkung des Laugensalzes auf ihn gerade die entgegengesetzte von der eben beschriebenen. Da er weniger Vitriolsäure und mehr Sauerstoff enthält, und letzterer mehr oxidirt ist, so entsteht, wenn man ihn mit flüchtigem Alkali behandelt, mehr schwarzer und reducirbarer Kalk, und mehr zersetztes Alkali; aber das dreyfache Salz ist von der nämlichen Beschaffenheit, wie die vorigen. Nur enthält es weniger vitriolsaures Alkali, und ist reiner.

6)

6) Aus allen diesen Versuchen folgt nun: 1) daß das ätzende flüchtige Laugensalz nur einen Theil der Quecksilbervitriole zersetzt, indeß die fixen Laugensalze sie ganz zersetzen; 2) daß ein dreyfaches Salz aus der Vereinigung des vitriolsauren Alkali's mit dem nicht zersetzten Theile des Quecksilbervitriols entsteht; 3) daß dieses letztere mehr Alkali und Quecksilberkalk enthält, als die Vitriolsäure sättigen zu können scheint, indem sie mit dem Quecksilbervitriol und dem vitriolsauren Alkali, wenn man sie allein betrachtet, nicht im Verhältniß bleibt; 4) daß dies dreyfache Salz, welches aus einer alkalischen und metallischen Base, zu gleicher Zeit mit der Vitriolsäure verbunden, entsteht, verschiedene andere Eigenschaften besitzt, als die beyden Salze, wenn man sie abgesondert untersucht, haben; daß man sie nicht für eine bloße Verbindung des vitriolsauren Alkali's und des Quecksilbervitriols ansehn darf; denn wenn dies Salz nur aus der blossen Vereinigung der beyden Neutralsalze bestände, so würden die relativen Verhältnisse seiner Basen dieselben bleiben; und wir haben dagegen gesehn, daß die Vitriolsäure des dreyfachen Salzes mehr von den beyden Basen enthielt und sättigte, als sie einzeln nicht sättigte: und dies macht auch, daß immer mehr oder weniger freyes vitriolsaures Alkali in der Auflösung sich befindet. Man kann dies sonderbare und unerwartete Resultat auch noch durch einen einfachen Versuch beweisen. Wenn man concentrirte Auflösungen von neutralem Quecksilbervitriol und eben so neutralem vitriolsaurem Ammoniak mit einander vermischt; so erhält man einen Niederschlag, der alkalischer Queck-

sil-

silbervitriol in Pulver ist, und die Flüssigkeit enthält ein wenig freye Vitriolsäure. 5) Daß bey der Entstehung des dreyfachen Salzes durch die Wirkung des Alkali's auf den neutralen und auf den gelben Quecksilbervitriol sich eine Portion Quecksilberkalk abscheidet, welche durch das Licht schwarz und reducirt wird, und anzeigt, daß ein Theil des Alkali's zersetzt worden ist. 6) Endlich, daß diese Erscheinung, die durch Verbindung der beyden Quecksilbervitriole mit dem Alkali entsteht, nicht bey der Vereinigung des letztern mit dem übersauren Quecksilbervitriol statt findet, weil in diesem Falle kein Quecksilberkalk abgeschieden wird.

Alles dies stützt sich auf eine Menge von Erfahrungen, und hat viel Zeit und Versuche erfordert, und öffnet den Arbeiten der Chemisten eine neue Laufbahn. Untersuchungen von dieser Art sind schwerer und feiner, als alle bisher über die Salze angestellten; denn alles das, was eine genaue Kenntniß der Quantitäten und Verhältnisse erfordert, ist mit Schwierigkeiten verknüpft, die oft unübersteiglich scheinen; und doch kann die Chemie durch diese Kenntniß noch so viele Fortschritte machen.

In-

Inhalt des ersten Stücks.

Beyträge zu den chemischen Annalen:

von

D. Lorenz v. Crell
Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzney-
gelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl.
Lehrer, rc.



Sechsten Bandes zweytes Stück.

Helmstädt
bey C. G. Fleckeisen.
1796.



I.

Sollte das Phlogiston wohl Chimäre seyn a)?

Vom Hrn. Prof. Zauschner in Prag b).

In einer zum gesunden Athemholen tauglichen Luft c) befinden sich mehrere Körper, welche durch das bloße Rei=

a) Lavoisiers System der antiphlog. Chemie übers. von S. F. Hermbstädt B. 1. S. 72. 243. und f. 269 und f.; von Crells chem. Annalen J. 1789. B. 2. S. 145-177. desselben Beyträge zu den chem. Annalen. B. 1. St. 4. S. 36. u. f.

b) Der vollständige Titel der Originalschrift, die mir zur Benutzung gefälligst zugesandt wurde, ist: Vindiciae phlogisti conscriptae a Io. Bapt. Ios. Zauschner. Phil. et Med. D., Hist. nat. special. Prof. P. P. O. etc. Prag. 1795. Dies ist ein vollständiger Auszug, vom Hrn. Dr. Wilh. Cappel verfaßt, welcher sich jetzt auf einer gelehrten Reise nach Wien und andern Oertern Deutschlands befindet. C.

c) Die Luft, welche unsre Erde umgiebt, in der wir leben, die wir athmen, und gemeine Luft oder atmosphärische Luft nennen, besteht aus der Verbin=

 dung

Reiben unter einander sich erwärmen, entzünden, in Flamme setzen, wodurch sie mehr oder weniger aufgerieben und zerstört werden.

Bey den Indiern herrscht die Sitte, durch schnelles Umdrehen eines Scheits in einem ausgehöhlten Holze Feuer zu erwecken d); das Scheit geräth dadurch in Flamme, oder wird glühende Kohle. Reibt man Schwefel und dephlogistischsalzsaure Pottasche einige Zeit hindurch, so knistert es, giebt Funken, und zerplatzt e) endlich unter heftigem Krachen mit starker Flamme. Man lege im strengsten Winter an einem sehr kalten Orte eine dichte, kalte, eiserne Platte über eine andre, drücke durch Auflegen einer Last die obere an die untere, bewege jene hin und her, so wird sie anfänglich warm, dann heiß, in kurzer Zeit wird die Hitze so, daß Feuerfunken ausgestoßen werden, endlich glühet sie so weiß, als wenn sie aus einem Heerde mit glühenden Kohlen gezogen wäre f). Reibt man auf diese Art Eisen an Eisen, so wird es sehr bald so sehr erwärmt, daß sich aufgeschütteter Schwefel oder Schießpulver entzünden: dieses Eisen leuchtet dann aber noch nicht

dung dreyer Luftarten; Tob. Bergmann. opusc. physic. chemic. Vol. VI. p. 82.

d) S. Bergmann l. c. Vol. IV. p. 12. 13.

e) Von Crells chem. Annalen für 1792. B. 2. S. 402. u. f.

f) Des unsterblichen H. Boerhaave Element. chem. Tom. I. p. 176. edit. Basil.

nicht g). Eine Zeitlang gehämmertes Eisen gelangt zum Glühen h). Kunkels Phosphor entzündet sich, wenn man ihn reibt oder der Wärme aussetzt, und brennt auf i). Schlägt man mit einem Stahle an einen Feuerstein u. m. dergl. so entstehen Funken.

Einige Körper fangen durch einen auf diese Art erzeugten Funken Feuer, und geben ihm Nahrung; andre hingegen sind zu beyden unfähig. Bekannt ist es, daß ein elektrischer Funke eben das thut. Durch die Sonnenstrahlen, welche durch ein Brennglas gesammelt sind, werden einige Körper auf ähnliche Weise entzündet und in Flamme gesetzt, da andre Körper dieses nicht zulassen. Von glühenden Kohlen, die in dem Brennpunkte eines parabolischen Spiegels sich befinden, wird Pulver, welches in dem Brennpunkte eines ähnlichen gegenüberstehenden Spiegels liegt, entzündet. In der freyen atmosphärischen Luft entzündet sich der Pyrophorus und Kunkels Phosphorus früher oder später von selbst, letzterer leuchtet sogar, wenn er im Wasser vor der freywilligen Entzündung gesichert wird, an dunkeln Orten k).

Rau-

g) Boerhaave a. a. O. p. 214.

h) Bergmann c. l. Vol. III. p. 436.

i) Marc. Herz Grundl. zu seinen Vorlesungen über die Experimentalphysik. S. 135. Von Crells chem. Annalen für 1792. B. 2. S. 462.

k) Daß die Lichtmaterie vom Wärmestoffe sehr verschieden sey, beweisen sichere Wahrnehmungen und Versuche. Man vergleiche Grens Journ. der Phys.

 B.

Rauchender Salpetergeist auf Oehle getröpfelt, giebt Flamme l). Kunkels Phosphor mit koncentrirter Salpetersäure übergossen, erhitzt sich, und schlägt die Retorte mit einem heftigen Knall aus einander m). Naſ=

B. 1, S. 30. u. ff. Der Wärmestoff durchdringt einige Körper, auch solche, welche ganz dunkel sind, und offenbart sich durchs Gefühl. Die Lichtmaterie aber durchdringt nicht auf die Art ganz dunkele Körper, daß sie sich hierauf als Licht dem Auge darstellte. Von Crells chem. Annalen J. 1784. B. 1. S. 153. 240. u. f. J. 1793. B. 2. S. 338. Heftige Wärme ist aber oft ohne Licht: Boerhaave c. l. Tom. I. p. 133. u. folg. p. 214. und helles Licht ohne Wärme. Boerhaave c. l. Tom. I. p. 250. Von Crells Beyträge zu den chem. Annalen B. 2. St. 1. S. 53. u. f. Die Lichtstrahlen scheiden aus zündenden Salzgas reine Luft: wird aber diese Salzsäure durch Wärme destillirt, so geht sie ganz, und ohne sich zu verändern, über. Von Crells chem. Annal. J. 1787. B. 2. S. 243. deſſ. Beytr. B. 3. S. 176. chem. Annal. J. 1790. B. 2. S. 450. Scherer Abhandlung vom Sauerstoffe S. 156. u. f. S. 189. u. f. Ich will hier der Kräfte des Lichts nicht erwähnen, welche Dorthes als sehr verschieden von den Kräften der Wärme angegeben hat: Von Crells chem. Annal. J. 1790. B. 1. S. 546. u. f. Eben so wenig berühre ich die leuchtenden Insekten: auch übergehe ich, daß Phosphorus, ob er gleich in kaltem Wasser vor dem Anzünden gesichert wird, dennoch leuchtet. Hermbstädt in Lavoisiers n. Syst. B. 1. S. 26. u. ff.

l) Boerhaave c. l. Tom. I. p. 386. Bergmann c. l. Vol. III. p. 436.

m) Andr. Siegm. Marggrafs chemische Schriften. Theil 1. S. 56.

Nasses Heu geräth oft von selbst in helle Flamme n). Mehrere freywillige Entzündungen übergehe ich o).

Eisenfeile mit gepülvertem Schwefel gemischt, und gehörig angefeuchtet, raucht nicht allein nach einigen Stunden, sondern erhitzt sich auch, und geräth in Brand p). Von dem durchs Verwittern sich erhitzenden Eisenkiese entzünden sich einige Körper und brennen; andre hingegen sind dazu untauglich q).

Verschiedne Körper werden durch ungelöschten Kalk, der durch das Besprengen mit einer bestimmten Menge Wasser erhitzt wird, entzündet und brennen; da andre, und sogar der gebrannte Kalk selbst, dies nicht thun r), ob er gleich an einem dunkeln Orte, mit sehr wenigem Wasser übergossen, zwischen den entstandenen Spalten leuchtet s); er ist also heiß, erhitzt, leuchtet, nur brennt er nicht.

Einige

n) Boerhaave c. l. Tom. I. p. 282. 308.

o) Von Crells chem. Annal. J. 1784. B. 411-418. 483-500. B. 2. S. 432. u. f. J. 1791. B. 1. S. 303-307.

p) Boerhaave c. l. Tom. I. p. 384. Bergmann c. l. Vol. III. p. 286. 436.

q) Bergmann c. l. p. 286. Von Crells chem. Ann. J. 1788. B. 1. S. 241-278. 336-351.

r) J. F. Meyers chemische Versuche zur nähern Erkenntniß des ungelöschten Kalks. S. 24.

s) Hermbstädt in Lavoisiers n. Syst. B. 1. S. 28. De la Metherie in Grens Journ. d. Phys. B. 1. S.

Einige Körper nehmen von einem brennenden Stoffe das Feuer auf, und unterhalten es durch sich selbst, wenn jener gleich entfernt wird; andre hingegen sind dies nicht vermögend. Beym Verwittern des Eisenkieses erzeugt sich brennbares Gas t); geht dieses aus dem engen

S. 132. Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte. B. 1. St. 4. S. 40.

t) Eisen allein mit Feuer in einem verschlossenen Gefäße behandelt giebt brennbare Luft, Bergmann c. l. Vol. III. p. 278. Eben diese Luft hat Priestley aus Eisen, Zinn und Zink ohne allen Zusatz lediglich durch das Feuer erhalten, v. Crells chem. Ann. J. 1784. B. 1. S. 216. Scheele opp. chem. et phys. Vol. I. p. 181. De la Metherie in Grens Journ. d. Phys. B. 1. S. 122., von Crells chem. Annal. J. 1785. B. 1. S. 234. J. 1791. B. 2. S. 396. u. f. Deſſ. Beytr. zu den chem. Annal. B. 3. S. 187., Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 140. u. f. Aus einem Amalgama mit Zink hat diese brennbare Luft Kirwan erhalten, von Crells chem. Annal. J. 1786. B. 1. S. 162. J. 1791. B. 2. S. 115. J. 1792. B. 1. S. 446. Deſſ. Beytr. B. 3. S. 190. u. f. Brennbares Gas wird aus einer Mischung des salzsauren Gas's mit Eisen oder Zink erhalten, von Crells chem. Annal. J. 1791. B. 1. S. 13. Diese Metalle werden von zündendem salzsaurem Gas angezündet, und geben dann kein brennbares Gas; v. Crells ch. Ann. J. 1790. B. 1. S. 18 Woher kommt aber dies brennbare oder nach den Antiphlogistikern dies wasserzeugende Gas, da sie weder vom salzsauren Gas noch vom Eisen und Zink den wasserzeugenden Stoff erhalten? denn das Eisen und Zink betrachten sie als Elemente, die also keinen wasserzeugenden Stoff enthalten, Lavoisier a. a. O. B. 1. Tab. ad p. 221.: gemeines salzsaures Gas be-

engen Halse eines Glases heraus, so wird es bey dem Zu-

besteht aber aus Sauerstoff, und aus einem unbekannten Grundstoffe, welcher aber durchaus nicht der wasserzeugende ist, denn sonst würde dieser mit dem erstern, geschmackloses Wasser erzeugen. Den wasserzeugenden Stoff dieses Gas's hat Lavoisier niemahls allein aus bloßem Wasser ohne Hülfe solcher Körper, die nach der phlogistischen Chemie mit Phlogiston geschwängert sind, erhalten: die Phlogistiker aber erhalten ihr entzündliches Gas allein durch das Feuer aus einigen Metallen. Man vergleiche von Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 463. u. f. ferner Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 107-113. Wenn nach Lavoisiers Meynung Wasser aus wasserzeugendem und säurezeugendem Stoff besteht, warum wird es denn, wenn es durch Wärmestoff in Luftgestalt verwandelt ist, a. a. O. B. 1. S. 69. nicht entzündet, und brennt nicht, da doch säurezeugendes Gas mit wasserzeugendem Gas verbunden davon angezündet wird, und brennt? Man vergleiche Lavoisier in von Crells chem. Ann. J. 1789. B. 2. S. 149. Kirwan in von Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 5. S. 134. Marcus Herz a. a. O. S. 144. Dennoch ist in beyden Mischungen kein andrer Grundstoff, als der säurezeugende, wasserzeugende und wärmezeugende in dem zur Gasgestalt nöthigen Verhältnisse. Man sehe v. Crells Anmerkungen in den chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 409. u. f. Wenn Wasser aus 85 Theilen säurezeugenden und 15 Theilen wasserzeugenden Stoffs nach Lavoisier besteht, a. a. O. B. 1. S. 111. 267. Grens Journ. d. Phys. B. 4. S. 135., warum wird dieses nicht in Säure verwandelt, so wie 28 Theile Kohlenstoff und 72 Theile säurezeugender Stoff nach Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 85. ein kohlengesäuertes Gas hervor-

 brin-

Zutritte der atmosphärischen Luft von einem brennenden Lichte entzündet, und brennt auf u).

Brenn=

bringen? warum ist denn das Wasser nicht sauer? Aus diesen Gründen scheint mir der wasserzeugende Stoff eben so seltsam als der säurezeugende. Man vergl. v. Crells chem. J. 1791. B. 2. S. 458. u. ff. J. 1794. B. 1. S. 263=268. Grens Journ. d. Phys. B. 1. S. 126=129. B. 4. S. 143. u. ff. B. 6. S. 209=212. Auch sehe ich nicht, daß Hrn. van Troostwyks Versuch etwas zur Bestätigung der Auflösung des Wassers in wasserzeugendes und säurezeugendes Gas beyträgt: dieser Versuch ist mitgetheilt in v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 62=64. Schurer a. a. O. S. VI=VIII. Gren im Journ. d. Phys. B. 2. S. 130=141., und Hermbstädt gebraucht ihn als einen sichern Beweis, daß Wasser aus wasserzeugendem und säurezeugendem Stoff bestehe, in Lavoisiers a. a. O. B. 1. S. 120=122., da die elektrische Materie, deren Natur uns bis jetzt noch nicht hinlänglich bekannt ist, hier die Hauptrolle spielt, welches Leichtgläubige sehr leicht hintergeht. Man vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 319=323. Ohnehin ist das, was van Troostwyk und Deiman durch ihre Versuche erhalten haben, keine Mischung aus reiner inflammabler und ätherischer Luft, wie einige Briefe von Macie in v. Crells chem. Ann. J. 1790. B. 2. S. 235 u. f. beweisen. Diese im J. 1790 geschriebenen Briefe hatte Hermbstädt im J. 1792 vergessen. --- Diese Briefe schränken auch das ein, was in dieser Note von Lavoisiers Wassergas gesagt ist.

u) Anfangsgründe der Mineralogie des Hrn. Sage; aus dem Franz. von Nath. Leske. S. 12.

Brennbares Gas v) und mehrere andre Körper verpuffen mit gemeinem Salpeter; bey andern Körpern aber bemerken wir nichts dergleichen. Alles dieses beobachtet man nicht selten, sondern fast täglich in der atmosphärischen oder reinen Luft w). Wer weiß nicht,

v) Achard in v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 219. J. 1791. B. 2. S. 399.

w) Daß die reine Luft bey dem Verbrennen des Kunkelschen Phosphor ganz verschwinde, oder daß der Raum, den diese Luft einnahm, jetzt ganz luftleer werde, ist außer von Lavoisier in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 68. u. f., außer von Hermbstädt in v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 222. 443. auch von mehrern beobachtet, v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 335 - 342. Diese Luft aber kann durch das zu diesem Behufe taugliche Gefäß nicht entweichen. Scheele's Meynung c. l. Vol. I. §. 28.: daß das mit dieser Luft verbundene Phlogiston Wärmestoff sey, welcher die Gefäße durchdringt, und daß auf diese Art die Luft zugleich mit dem Phlogiston aus den Gefäßen entweiche, ist eine Behauptung, welche der Natur dieser Luft und der Natur des Phlogistons widerspricht. Bey dem Verbrennen entweicht durch das gläserne Gefäß die Materie des Lichts und der Wärme aus dem aufgelösten Phosphor, dieser aber konnte nach meiner Note t), da er noch nicht so aufgelöst war, eben so wenig das Gefäß durchdringen, als reine Luft für sich, wie hinlänglich bekannt ist. Man vergl. Scheele l. c. Vol. I. p. 147. u. ff. p. 177. u. f. Ferner Lavoisiers Einwendungen in v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 551. Von Crells Auswahl aus den neuesten Entdeckungen. B. 3. S. 512. ferner dess. Beytr. B. 3. S. 87 - 89. Bleibt also für die Entweichung der atmosphä-

nicht, daß Kunkels Phosphor, rohes Eisen, Kohle, unter einer Glocke in der zum Athemholen, zum Entzünden und Verbrennen tauglichen Luft angezündet werden x), und brennen, daß in derselben Luft aber die porcellainene Schüssel, welche die brennenden Körper enthält, weder angezündet wird, noch brennt y)?

Findet aber Anzündung und Verbrennen ohne die genannte Luft nicht Statt? oder hört beydes, wenn jene fehlt, auf? Lavoisier z) glaubt dies. Auch ist es gegründet, daß Anzündung und Verbrennen ohne atmosphärische oder reine Luft gewöhnlich nicht Statt finden, oder wenn sie entfernt wird, aufhören a); dies

mosphärischen Luft noch ein andrer Weg übrig, als der Weg der Absorbtion? Sollte nicht die beym Verbrennen zurückbleibende Phosphorsäure die reine Luft einsaugen oder binden? Man vergl. Grens Journ. d. Phys. B. 1. S. 125. u. f.

x) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 59-64., 76-81., 84-86. Tab. I. Fig. 3. A.

y) Ueber die Entzündung und das Verbrennen des Kunkelschen Phosphors, vergl. man Marggraf a. a. O. Th. 1. S. 48. u. f.

z) Von Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 166. u. f. Grens Journ. d. Phys. B. 1. S. 129. u. ff.

a) In Hinsicht der Entzündung und Verkalkung der Körner im luftleeren Raume, vgl. man, was man in Abh. d. Brüss. Akad. sagt: v. Crells ch. Ann. J. 1784. Gadolin in d. ch. Ann. J. 1788. B. 1. S. 417. u. f. Sollte die reine Luft des gemeinen Salpeters, welche im Schießpulver nicht als Luft zugegen ist, die Materie

dies leidet aber Ausnahmen, und durch neuere Versuche, die durch Deiman, von Trooſtwyk, Nieuwland, Bondt und Laurenburgk bekannt gemacht ſind, nach welchen eine Miſchung aus Schwefel und Kupfer, oder verſchiednen andern Metallen b), ohne jene Luft entzündet wird, und brennt, iſt Lavoiſiers Meynung geradezu widerlegt; und es entwickelt ſich beym Anzünden und Verbrennen dieſer Maſſe aus ihr ſelbſt die Materie der Wärme und des Lichts c).

Außerdem kann man aber auch große elektriſche Funken in jeder Luftart, und ſogar im luftleeren Raume erhalten d); dies beweiſt, daß jene Funken ſich auch ohne reine oder atmoſphäriſche Luft zeigen.

Weil ferner auch in den Fällen, in welchen atmoſphäriſche oder reine Luft nothwendig zur Anzündung und zum Verbrennen erfordert wird, auch bey ihrem Daſeyn von denſelben Urſachen einige Körper Feuer zu fangen, und es in Geſtalt von Flamme oder Kohle

rie des Lichts und der Wärme enthalten, welche beym Verpuffen ſich zeigt? Man vergl. Grens Journ. d. Phyſ. B. 1. S. 201.

b) Man ſehe v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 383-398. und S. 532-539. J. 1794. B. 2. S. 55-65.

c) Lavoiſier in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 167.

d) De la Metherie in v. Crells chem. Annal. J. 1790. B. 1. S. 81. u. f.

Kohle zu nähren geschickt sind, andre hingegen dazu nicht taugen; so muß die Ursache dieses Unterschiedes nicht außer den Körpern, sondern in ihnen selbst liegen. Ist der Grund hiervon in des verbrennlichen Körpers größerer Verwandschaft zum Sauerstoff, als zum Wärmestoff des säurezeugenden Gas's, zu suchen, wodurch ihm der Sauerstoff entzogen und der Wärmestoff entbunden wird? Besteht also das Verbrennen der Kohle, des Schwefels, des Kunkelschen Phosphors, des Eisens und andrer Körper in Absorbtion des Sauerstoffs, und Entbindung des Wärmestoffs aus dem säurezeugenden Gas durch den verbrennlichen Körper, wie Lavoisier glaubt e)?

Diese Behauptung stützt sich aber auf schwache Gründe, ist durchaus nicht bewiesen, und widerspricht dem Phänomen des schnellen und leuchtenden Verbrennens! Ist es denn dasselbe, ob ein Körper seinen freyen Wärmestoff entläßt, oder ob er brennt? Wenige Naturkundiger mögten dies wohl annehmen f)? Geräth bey Erweckung und Unterhaltung des Feuers der brennbare Körper, oder die reine Luft, in Brand, und bringt aus sich selbst Wärme mit Licht verbunden hervor g)? Letzteres ist Lavoisiers Meynung, die hin

e) A. a. O. B. 1. S. 70. 71. 78. 80. 81. 84. 113. B. 2. S. 121-123. in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 173. u. f.

f) Man vergl. die Note k) S. 133. und c) S. 141.

g) Man vergl. Lavoisier in v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 550. ders. a. a. O. S. 551. De la

hin und wieder verschieden ist, wenn wir auf das Licht sehn h).

Sein System beruhet auf der Behauptung, die reine Luft bestehe aus Sauerstoff mit Wärmestoff vereinigt i), und doch ist das Daseyn der sauren Beschaffenheit des Oxygene von Lavoisier nur angenommen, aber durchaus nicht erwiesen; denn es fehlt diesem durch gebundenen Wärmestoff, in Gasgestalt erhobenen Stoff, die saure Beschaffenheit, weil 1) weder der Wärmestoff durch ihn sauer geworden, noch die reine Luft sauer ist, welches nach Lavoisiers Theorie geschehn müßte, wenn das angenommene säurezeugende Princip von saurer Beschaffenheit wäre; 2) weil der gebundene Wärmestoff für sich die saure Natur des säurezeugenden Gas's nicht umändern kann, wie sie es in der Kohlensäure nicht thut; 3) weil das säurezeugende Gas mit dem wasserzeugenden in bestimmter Menge gemischt und verbrannt, nach Lavoisier nicht saures Gas, sondern geschmackloses Wasser giebt k). Wie verborgen ist dieses säuremachende Wasser?

Das

la Metherie in v. Crells chem. Annal. 1792. B. 1. S. 256.

h) Man vergl. Lavoisier im a. Syst. B. 1. S. 268.; dass. B. 2. S. 121. Grens Journ. d. Phys. B. 4. S. 390. u. f. v. Crells chem. Annal. J. 1787. B. 2. S. 63-73. J. 1789. B. 2. S. 166. u. f. J. 1791. B. 2. S. 542. u. f.

i) Lavoisier im a. Syst. B. 1. S. 70. u. f.

k) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 114. u. f. Schurer a. a. O. S. 102. Man vergl. v. Crells chem. Annal.

Das zündende salzsaure Gas, oder Lavoisiers l) Kochsalzsäure mit säurezeugendem Stoff übersättigt, ist nicht so sauer, als gewöhnliche Kochsalzsäure, in welcher jener Stoff in geringerer Menge enthalten ist m). Wie wenig bestätigt die umgekehrte Erfahrung die säurezeugende Natur des Sauerstoffs! Wenn weder Kunkels Phosphor, noch das säurezeugende Gas saurer Natur ist, wie es wirklich der Fall ist, jener aber dieses

nal. J. 1793. B. 1. S. 165. B. 2. S. 416. J. 1794. B. 1. S. 265-268. Grens Journ. d. Phys. B. 6. S. 205-208. 245.

l) Nach Lavoisiers und Hermbstädts Meynung a. a. O. B. 1. S. 95-96. in v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 2 S. 496. Wenn reine Luft oder säurezeugendes Gas nur aus Sauerstoff und Wärmestoff besteht, warum wird dann der Sauerstoff, welcher im zündenden Salzgas prädominirt, nicht eben so gut durch die Wärme allein, als durch die Sonnenstrahlen, in reine Luft oder säurezeugendes Gas verändert. Man kann sich daher nicht wundern, daß die Antiphlogistiker die Materie des Lichts und der Wärme zum Grundstoff des säurezeugenden Gas's angenommen haben. Man s. Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 228. u. f. v. Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 5. S. 87. u. f. Wenn es das säurezeugende Gas ist, welches bey der Anzündung und bey dem Verbrennen brennt, warum theilt sich denn die Flamme nicht der ganzen atmosphärischen Luft mit, wie von einem angezündeten Korne eines Pulverhaufens der ganze Haufen angezündet wird.

m) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 95. v. Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 4. S. 83. u. f. Chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 416.

ses einsaugt, außerdem aber keine Veränderung erleidet, wie kann denn bey seinem Verbrennen Phosphorsäure entstehn? und eben so verhält es sich mit den übrigen.

Der angenommene Grundsatz ist unerwiesen, daß das säurezeugende Gas unter allen bis jetzt bekannten luftartigen Flüssigkeiten die größte Menge gebundenen Wärmestoff enthalte n). Daß dies ungegründet sey, hat Crawford in Hinsicht des entzündlichen Gas's bewiesen o). Warum soll denn aber bey der Anzündung und

n) Lavoisier in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 166.

o) Die specifische Wärme der reinen Luft, oder des säurezeugenden Gas's sey = 4,7490;
des brennbaren Gas's = 21,4000. Man vergl. Bergmann c. l. Vol. III. p. 436. v. Crells chem. Annal. J. 1787. B. 1. S. 470.; J. 1788. B. 2. S. 89.; J. 1792. B. 1. S. 447. Lavoisier hat auf die Eintheilung der Flüssigkeiten in elastische, luftartige, permanente und veränderliche, welche Gren mitgetheilt hat, Journ. d. Phys. B. 2. S. 26. u. f. gar keine Rücksicht genommen: der Grund der sogenannten luftartigen Flüssigkeit, behauptet er, liege im Wärmestoff a. Syst. B. 1. S. 124. 69. 228. In Hinsicht der veränderlichen luftartigen Flüssigkeiten haben wir Gewißheit, in Hinsicht der permanenten aber herrscht noch Ungewißheit: auf diese Frage kömmt hier alles an. Wodurch wird der Wärmestoff vermehrt, wenn atmosphärische oder reine Luft, welche in einer Blase in geringer Menge eingeschlossen ist, auf der Luftpumpe, nachdem die Luft der Glocke ausgepumpt worden, die Blase mehr

und dem Verbrennen des brennbarenen Gas's zugleich mit säurezeugendem Gas, aus diesem und nicht aus

mehr ausdehnt, und das aufgelegte Gewicht in die Höhe hebt? Marcus Herz a. a. O. S. 104. Kann man dies Phänomen allein durch die Elasticität der eingeschlossenen Luft erklären, ohne auf die Beyhülfe des Wärmestoffs Rücksicht zu nehmen? Man vergl. den von Gren im Journ. d. Phys. B. 2. S. 48-50. angegebenen Versuch, nach welchem die verdünnte Luft der Glocke kälter geworden war; deß. Buchs B. 3. S. 197. Durch Wärme kann die Elasticität der Luft, von der wir hier reden, wie allgemein bekannt ist, vermehrt werden; daß aber die vorzüglichste Ursache der Elasticität im Wärmestoffe liege, kann nicht bewiesen werden. S. Gadolin in v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 1. S. 450. u. f. Grens Journ. der Phys. B. 4. S. 222. Wer würde den Wärmestoff selbst, der für sich nicht zusammengedrückt werden kann, und der nicht gebunden alles durchdringt, elastisch nennen, wenn nicht durch Wärme der Luft die Elasticität vermehrt würde? Woher rührt die Elasticität des Wärmemestoffs? Man würde sehr unbestimmt und ohne hinlänglichen Grund verfahren, wenn man nicht annähme, daß die Ursache der Elasticität im Wärmestoffe selbst liegt. Warum sollte aber die Ursach der Elasticität nicht eben so gut in der Luft selbst liegen, von der hier die Rede ist, ohne daß der Wärmestoff Theil daran hatte? Sollte nicht die Ursach der Elasticität eben so gut der Luft und dem Lichtstoff, als dem Wärmestoffe zukommen? darin, daß Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 43. schreibt: "Es ist nicht schwer einzusehn, daß die Elasticitäten von der Elasticität des Wärmest. herrühren, welcher der einzige elastische Körper in der Natur ist;" liegt der ganze Betrug, wodurch die Antiphlogistiker verleitet sind, den

aus jenem der Wärmestoff entweichen? Dies hat an andern Orten nicht einmahl Lavoisier selbst behauptet p).

Es ist gleichfalls eine unbewiesene Voraussetzung, daß bey der Anzündung und dem Verbrennen das säurezeugende Gas brenne; weil Lavoisier nirgends bewiesen hat, daß dieses säurezeugende Gas auch aus der Lichtmaterie bestehe, da wir sie vom Anfange der Entzündung durch die ganze Zeit des Verbrennens in dem verbrennlichen Körper leicht gewahr werden q). Daß gebundener Lichtstoff im säurezeugenden Gas enthalten sey, behauptet Hermbstädt r) noch jetzt, beweist es aber nicht; auch Lavoisier beweist es nicht, daß Lichtstoff und Wärmestoff bey dem Verbrennen des Eisens

 sich

den Grund der elastischen, luftartigen Flüssigkeiten, selbst der permanenten lediglich in den auf einen gewissen Grad vermehrten Wärmestoff zu setzen. Man. vergl. Lavoisiers Hypothese a. a. O. B. 1. S. 49. u. f., welcher selbst Hermbstädt in der daselbst hinzugesetzten 141sten Note nicht beytritt. Kann denn nicht Elasticität bey Festigkeit Statt finden? kann den kein fester Körper elastisch seyn, und ist es denn auch keiner? Man s. Grens Journ. d. Phys. B. 3. S. 142. u. f. 148. u. f. B. 5. S. 238. u. f. B. 7. S. 216-226.

p) v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 170. u. f. 173. u. f.

q) Man vergleiche die Note c) S. 141.

r) v. Crells chem. Annal. J. 1794. B. 1. S. 412. Ferner die hier gemachte Anmerk. N. 1. S. 144.

sich aus dem säurezeugenden Gas entwickeln s). Nach den neuesten Versuchen der Holländer wird Schwefel mit Kupfer oder Eisen, und andern Metallen, in bestimmter Menge vermischt, ohne reine Luft oder säurezeugendes Gas entzündet, und brennt. Kann das nun entstehende Licht und die Wärme dem säurezeugenden Gas, welcher gar nicht zugegen ist, mit Grund zugeschrieben worden? Kann man annehmen, daß der gebundene Licht- und Wärmestoff im säurezeugenden Gas, und nicht in dem verbrennlichen Körper, stecke? Warum verpufft reine Luft mit geschmolzenem gemeinem Salpeter nicht eben so gut, als brennbare Luft? wenn die reine Luft als säurezeugendes Gas aus gebundenem Licht- und Wärmestoff besteht?

Eine unerwiesene Voraussetzung ist es, daß aus der reinen Luft oder aus dem säurezeugenden Gas der Wärmestoff, als der eine Grundstoff desselben, in freyer Feuergestalt entbunden werde, und daß nur das säurezeugende Wesen, als der andre Grundstoff von dem verbrennlichen Körper, eingesogen werde; als wenn der verbrennliche Körper nicht auch gebundenen Wärme- und Lichtstoff enthielte, und er nicht durch sich selbst Feuer unterhalten könnte. Sollte nicht vielmehr aus dem angezündeten Körper der Wärmestoff entweichen, sich mit

s) Im a. Syst. B. 1. S. 58. B. 2. S. 121. Aber in alle dem an diesen Orten gesagten ist kein Beweis enthalten, daß der Licht- und Wärmestoff aus dem säurezeugenden Gas, und nicht aus dem verbrennlichen Körper entbunden werde.

mit dem säurezeugenden Gas verbinden, und bey der Entzündung den Wärmestoff desselben vermehren? wie selbst Lavoisiers Versuche beweisen t). Wenn aber der Wärmestoff aus dem verbrennlichen Körper bey der Anzündung entweicht, wovon ist dann der Ursprung der Entzündung herzuleiten u)? Gewiß nicht vom säurezeugenden Gas, welches bey der Anzündung von dem aus dem verbrennlichen Körper entweichenden Wärmestoff ausgedehnt wird v).

Der Wärmestoff durchdringt ferner nach Lavoisiers oben angegebenen Versuchen die gläserne Glocke, und begiebt sich in die atmosphärische Luft w). Zugleich aber zeigt sich auch beständig Licht, welches auch durch die

K 3

t) A. a. O. B. 1. S. 61. 76. v. Crells chem. Ann. J. 1790. B. 1. S. 65.; deß. Beytr. B. 2. S. 320. 322. u. f. 426. u. f. 434. Daß der Wärmestoff den brennenden Körper verläßt, beweist das Schmelzen des Eises; Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 42. 82. 86. 123. u. s. w. Gehämmertes Eisen, oder eine eiserne Platte, welche an einer andern gerieben werden, sind schon, ehe sie entbrannten, so heiß, daß sie Eis schmelzen, und aufgeworfenen Schwefel oder Schießpulver entzünden. Entsteht diese Wärme von säurezeugenden Gas oder des Eisens Wärmestoffe?

u) Man vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1793, B. 2. S. 406 - 409.

v) Daß also die Absorbtion der reinen Luft oder des säurezeugenden Gas's, wovon in der Note y) geredet ist, nichts als Folge ist.

w) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 28.

die gläserne Glocke der Atmosphäre sich mittheilt x): und dieses Licht sollte vom säurezeugenden Gas und nicht vom verbrennlichen Körper herrühren y).

Kunkelscher Phosphor, wie schon oben angezeigt worden, leuchtet dennoch, wenn er gleich im Wasser vor freywilliger Entzündung gesichert wird, an dunkeln Orten. Woher entsteht dieses Licht? vom säurezeugenden Gas? welches nicht zugegen ist, und von dem noch niemand bewiesen hat, daß es Lichtmaterie zum Grundstoffe habe. — Vielleicht aus dem Wasser, welches die Stelle jener Luft vertritt? Dieses aber hat selbst nach Lavoisiers Theorie nicht Lichtmaterie zum Grundstoff. — Also wohl aus dem Phosphor selbst. Warum sollte also das bey der Entzündung und dem Ver=

x) Lavoisier in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 145. u. f. S. 153. 167. Schurer a. a. O. S. 101. Lavoisiers Versuche mit Kunkelschem Phosphor in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 71., und mit Kohle; deſſ. B. S. 152. u. f. angestellt, zeigen deutlich, daß Wärme= und Lichtstoff wenigstens keine merkliche Schwere besitzen. Man vergl. Wiegleb in v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 401. u. f. Grens Journ. d. Phys. B. 3. S. 474. u. f. Hermbstädts 25ste Note in Lavoisiers a. Syst. B. 1. S. 77. u. f.

y) Eisen wird, wenn man es hämmert oder reibt, warm; setzt man diese Behandlung fort, so giebt es Licht; sollte nun diese Wärme und dieses Licht von der atmosphärischen oder reinen Luft herrühren. Man vergl. Gadolin in v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 13.

Verbrenen des Phosphors entstehende Licht nicht von ihm selbst, sondern vom säurezeugenden Gas herzuleiten seyn z).

Wir wollen den ganzen Streit mit einem Beyspiele, welches vom Phosphor hergenommen ist, beschließen: Phosphor entwickelt selbst nach Lavoisiers Versuchen beym Verbrennen in reiner Luft aus sich selbst Wärme a) und Licht, dessen Stoff er nach dem kurz vorhin angeführten Gründen enthält. Bey der Entzündung und dem Verbrennen desselben brennt er also selbst, und nicht die reine Luft oder das säurezeugende Gas.

Im zündenden salzsauren Gas brennen einige Körper, die außerhalb demselben angezündet sind, zwar noch einige Zeit aber schwächer b); verschiedne andre

z) Licht und Phosphor sind nicht einerley. Wenn Phosphor also unter dem Wasser durch sich selbst Licht giebt, und der Lichtstoff nach meiner Note k) S. 134. keine einfache Substanz ist, so kann dies der Phosphor noch weit weniger seyn. Lichtstoff und Phosphor sind also mit Unrecht v. Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 221. zu den einfachern Substanzen gerechnet. Man s. v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 419. u. f.

a) Phosphor giebt, ohne daß er brennt, außer dem Lichte noch einige Wärme von sich, nach Hermbstädts Versuche Note 4. zu Lavoisiers a. Syst. B. 1. S. 28. Man vergleiche Scheele c. l. Vol. I. p. 88.

b) Wie Hermbstädt dieses Hrn. Westrumb einräumt, und durch eigne Erfahrung bestätigt, in v. Crells ch. Annal. J. 1793. B. 1. S. 238. u. f.

brennbare Körper hingegen, die noch nicht angezündet sind, fiengen in demselben Feuer, und nähren es sehr lebhaft c). — Wie kann diese Verschiedenheit nach dem antiphlogistischen System von schnellen und leuchtenden Verbrennen erklärt werden? Entweder hat das zündende Gas säurezeugendes Gas zum Grundstoff, oder nicht: ist das erste der Fall, wie kann jenes Phänomen erklärt werden? ist es das zweyte, wie erklärt man dann dieses? Beydes streitet gegen das antiphlogistische System.

Wenn einige Körper im zündenden Gas sich entzünden, und lebhaft brennen; woher kommt denn die Wärme und das Licht? aus dem zündenden Gas, oder aus dem verbrennlichen Körper? Jenes aber kann nach Lavoisiers Meynung, als Grundstoff der Salzsäure, mit säurezeugendem Stoff genau gemischt, weder Licht hervorbringen, noch Wärme erzeugen, da es aus dergleichen Stoffen nicht besteht. Es ist also nach der angeführten Meynung säurezeugender Stoff, nicht säurezeugendes Gas, mit dem salzsauren Grundstoff übersättigt d). — Wenn man aber annimmt, daß das

c) v. Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 1. St. 3. S. 48 49. ch Ann. J. 1790. B. 1. S 3 21. 109-129. J. 1792. B. 1. S. 545 584. B. 2. S. 48. u. f.

d) Wenn aus zündendem Gas durch die Sonnenstrahlen säurezeugendes Gas entbunden wird, und gemeine Salzsäure rückständig bleibt, ist denn die Meynung unrichtig, nach welcher angenommen wird, daß zündende Gas nichts sey, als der Grund-

das zündende Gas zugleich aus Wärmestoff wegen der Gasgestalt bestehe, so würde es hiernach nichts anders seyn, als salzsaures Gas, oder selbst Salzsäure mit säurezeugendem Gas übersättigt. Hermbstädt selbst hat aus gemeiner Salzsäure und säurezeugendem Gas etwas weniges zündendes Gas erhalten e); obgleich Westrumb die Zusammensetzung desselben aus gemeiner Salzsäure und säurezeugendem Gas vergeblich versucht hat. Gesetzt auch, daß diese Meynung gegründet ist, so bleibt doch die Frage: wie kann die oben gedachte Verschiedenheit nach der Theorie der Antiphlogistiker vom schnellen und hellen Verbrennen erklärt werden f)?

Wenn nach der andern Meynung das säurezeugende Gas, nicht der säurezeugende Stoff, für sich allein in Verbindung mit dem zündenden Gas geht, und das säurezeugende Gas nur aus säurezeugendem

Grundstoff des Meersalzes mit säurezeugendem Princip übersättigt? Man vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 496. u. f. Licht- und Wärmestoff sind aber von einander verschieden; — und von der bloßen Wärme wird das säurezeugende Gas nicht entwickelt. --- Auch die andre Meynung, welche der ersten substituirt ist, ist nicht richtig. Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 242. B. 2. S. 207.

e) v. Crells chem. Annalen J. 1792. B. 2. S. 497. u. f.

f) v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 1. S. 151. 153. B. 2. S. 17-21.

Stoff und Wärmestoff besteht g); woher entsteht denn das Licht, welches sich bey der Anzündung und dem Verbrennen der Körper im zündenden Gas zeigt? Müssen wir nicht auch Lichtstoff (außer dem Wärmestoffe) im säurezeugenden Gas des zündenden Gas's annehmen? Nach Berthollets Versuche wird dann erst säurezeugendes Gas aus dem zündenden entbunden, wenn dieses dem Sonnenlichte ausgesetzt wird; und zu der Zeit erst erzeugt sich säurezeugendes Gas nach Hermbstädts Meynung h). Wenn aber säurezeugendes Gas erst von dem Zutritte des Sonnenlichts entsteht, so war doch vorhin im zündeuden Gas kein Lichtstoff.

g) Die Schwierigkeit, welcher in diesem Falle das antiphlogistische System unterworfen ist, hat Hermbstädt nicht gehoben, da er Westrumbs Einwendungen beantwortet, in v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 239. u. ff., denn wenn säurezeugendes Gas im zündenden Gas in solcher Menge enthalten ist, daß außerhalb desselben entzündete Körper in ihm eine bestimmte Zeit, freylich schwächer, brennen; warum werden denn andre Körper, welche außerhalb diesem Gas nicht angezündet sind, in ihm entzündet, und brennen lebhaft?

h) v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 485. u. f. Fast nach Willkühr der Antiphlogistiker wird bey der Erklärung mehrerer Phänomene öfters der säurezeugende Stoff für säurezeugendes Gas genommen, und umgekehrt: überhaupt ist nichts so veränderlich. --- Und die Phlogistiker, welche genau beobachten, werden gerade deshalb beschuldigt, daß sie nicht genau unterschieden. Man vergleiche v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 496., J. 1793. B. 1. S. 237-244.

stoff. Woher anders entsteht also das Licht bey der Anzündung und dem Verbrennen der Körper in zündender Luft, als aus ihnen selbst i)?

Aus dem bisher Gesagten erhellt, daß durch unumstößliche Erfahrung ausgemacht ist, es erzeuge sich bey der Anzündung und dem Verbrennen verbrennlicher Körper Wärme und Licht aus ihnen selbst, und es brenne der Körper wirklich selbst, aber nicht die reine Luft oder das erdichtete säurezeugende Gas; welches nirgends von einem Antiphlogistiker erwiesen ist, und nach dem, was angegeben worden, nicht erwiesen werden kann. Wenn wir auch einräumen, daß die von Lavoisiers wegen des schnellen und leuchtenden Verbrennens angestellten Versuche und die daraus gezogenen Folgerungen, wahr sind, so enthalten sie doch gar nichts, woraus man schließen könnte, daß vom verbrennlichen Körper beym Verbrennen die reine Luft oder das säurezeugende Gas k) (nicht der ohne Grund angenommene, säurezeugende Stoff) absorbirt werde l); und selbst die Absorbtion des säurezeugenden Gas's findet nur in der Folge Statt, da der Wärmestoff, welcher außer dem Lichtstoffe in dem Augenblicke des Verbrennens aus dem verbrennlichen Körper zu dem säurezengenden Gas übergeht, dieses ausdehnt; wie oben nach Lavoisiers Versuchen erwiesen ist. Aber selbst

i) Man vergl. Westrumb in v. Crells chem. Annal. J. 1791. B 1. S. 144. u. f.

k) Man vergl. Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 125-126. v. Crells chem. Annal. J. 1789 B. 2. S. 167.

l) Man vergl. die Note y) 1. und h) 3.

selbst dadurch muß Lavoisiers Theorie über die Phänomene des schnellen und leuchtenden Verbrennens sinken.

Bey der Anzündung und dem Verbrennen brennt also nicht die reine Luft oder das säurezeugende Gas, welches nach obiger Meynung resorbirt wird, sondern die Kohle, Kunkels Phosphor, Schwefel, das brennbare Gas, das Eisen und die übrigen verbrennlichen Dinge m).

Aus dem obigem folgt auch, daß Phosphorsäure, welche nach Lavoisiers Theorie aus Phosphor, als einer einfachen Substanz, und aus säurezeugendem Stoff besteht, nach dem jetzt erwiesenen aber in der That säurezeugendes Gas enthalten mußte, über Schießpulver geschüttet, sich entzünden müßte, welches aber der Erfahrung widerspricht n). Dies müßte auch von der Schwefelsäure und mehrern andern gelten: da dies nun aber weder bey der Phosphorsäure noch bey andern Statt findet, so kann auch die Hypothese über die Erklärung der Phänomene bey dem schnellen und leuchtenden Verbrennen nicht gegründet seyn.

Wir wollen endlich auch mit Lavoisier annehmen, daß durch den verbrennlichen Körper, wegen der stärkern anziehenden Kraft gegen den säurezeugenden Stoff, dieser dem säurezeugenden Gas entrissen, und der Wärmestoff

m) Man vergl. Wiegleb in v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 452-453.

n) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 53. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 417.

stoff solchergestalt entbunden werde; so entsteht sogleich die Frage, was findet sich denn in dem verbrennlichen Körper, z. B. der Kohle, Kunkels Phosphor, Schwefel und mehrern andern Körpern, wodurch sie eine größere Verwandschaft zum Sauerstoff des säurezeugenden Gas's äußern, und wodurch der Wärmestoff entbunden wird o)? dahingegen andre Körper, als z. B. die Asche, ohne jenes Wesen, diese anziehende Kraft nicht besitzen, und weder entzündet noch verbrannt werden können p)? Was ist es denn, wodurch die Kohle und die übrigen angeführten Dinge, die außerdem sehr verschieden sind, in derselben Luft, demselben Feuer ausgesetzt, Feuer zu fangen und es zu erhalten tauglich sind, ohne welches andre Körper unter eben den Umständen nicht Feuer fangen und es nicht nähren? gesetzt auch, daß sie in derselben Luft demselben Feuer ausgesetzt werden. Was enthalten jene Körper, wodurch sie nicht allein Wärme und Licht vom Feuer empfangen, sondern das Feuer selbst annehmen, und es durch sich selbst erhalten, d. i. brennen können, da andre Körper unter denselben Umständen dies nicht vermögen? Sollte der Stoff, welcher vom Anfange der Anzündung durch die ganze Zeit des Verbrennens Licht und Wärme darbietet, nicht etwas materielles seyn, welches jenen Körpern eigenthüm-

o) Ist es denn ganz dasselbe, Wärmestoff entlassen und Brennen? von welchem letztern jetzt allein die Rede ist. Würde darnach das säurezeugende Gas selbst brennen? welches falsch ist. Wie könnten denn Licht- und Wärmestoff verschieden seyn? M. vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 103.

p) Boerhaave c. l. Tom. I. p. 290. 300. u. ff.

thümlich ist, und sollte dies nicht eben so gut in ihnen liegen, als in der eben angegebenen Mischung aus Schwefel und Kupfer, welche nach den Versuchen der Holländer ohne atmosphärische oder reine Luft brennt? worin liegt der zureichende Grund des großen Unterschieds unter den Körpern, nach welchem einige Körper geschickt sind, Feuer zu fangen und es zu erhalten, da andre hingegen dies nicht vermögen. — Diesen brennbaren Körpern eigenthümlichen Stoff nennen wir mit einem alten Namen Phlogiston. Sollte dieses wohl Chimäre seyn? dies kann wohl nicht behauptet werden, wenn man nicht zugleich den Licht- und Wärmestoff auch für Chimäre ausgeben will, welches weder Lavoisier noch seinen Anhängern ansteht.

Es ist aber nöthig, daß Wärme- und Lichtstoff in dem verbrennlichen Körper, ehe er entzündet wird, in bestimmter Menge gebunden liege, und daß diese aus ihm, wenn er angezündet wird, und brennt, entbunden, und von der Anzündung an durch die ganze Zeit des Verbrennens entwickelt werde, da lebendiger Kalk, wie oben erwähnt, Licht und Wärme giebt, ja sogar brennt. — Phlogiston ist also Licht- q) und Wärmestoff, welcher in bestimmter Menge im verbrennlichen Körper gebunden liegt, und der aus dem verbrennlichen Körper, wenn dieser angezündet wird und brennt, von der Anzündung an durch die ganze Zeit des Verbren-

q) Daß Lichtstoff allein für sich nicht Phlogiston sey, behauptet Lavoisier gegen Macquer in v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 151.

brennens sich entwickelt r). Doch aber wird nicht alles Phlogiston bey dem Verbrennen entbunden, welches die Verbrennlichkeit des Russes beweist.

Es ist auch gar nicht erforderlich, daß bey dem Verbrennen des Kunkelschen Phosphors in reiner Luft diese phlogistisirt werde; da des Phosphors Phlogiston beym Verbrennen in Licht- und Wärmestoff sich auflöst, welche das gläserne Gefäß durchdringen, und, ohne die reine Luft zu verderben, entweichen; dies widerlegt Hermbstädts Einwurf s), welcher davon hergeleitet war, daß die reine Luft bey jenem Verbrennen nicht verdorben werde. Auch ist es nicht erforderlich, daß die reine Luft bey dem Verbrennen des Eisens phlogistisirt werde, weil, wenn des Eisens Phlogiston beym Verbrennen sich entwickelt, in Licht- und Wärmestoff sich auflöst, durch das gläserne Gefäß, ohne die reine Luft zu verderben, entweicht; dies widerlegt Hildebrandts Einwurf t), welcher davon hergenommen ist, daß die reine Luft bey dem Verbrennen nicht verderbe. Die gemeine phlogistische Luft, welche La-

r) Weil die Worte Phlogiston und Lichtstoff nach obigem nicht dasselbe bedeuten, so kann man nach Lavoisier letzteres nicht statt des erstern gebrauchen, obgleich Hermbstädt, welcher den Namen Phlogiston haßt, statt dessen Lichtstoff gewählt hatte; in v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 486.

s) In Lavoisiers a. Syst. B. 1. S. 323.

t) v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 102-103. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 244.

Lavoisier u) azotisches Gas nennt, geben nur die verbrennlichen Körper, welche sie als Grundstoff enthalten.

Bey der Entbindung und Entwickelung des Phlogistons aus dem verbrennlichen Körper beobachten wir Wärme und Licht v). Welcher Sinn verstattet es uns aber, die Zersetzung der reinen Luft, oder des säurezeugenden Gas's in Wärme- und Lichtstoff, oder den säurezeugenden Stoff wahrzunehmen? Sollte man nicht diesen säurezeugenden Stoff, der durchaus nicht erwiesen, sondern nur willkührlich angenommen ist, nicht eher für Erdichtung eines erfinderischen Genies halten, als Phlogiston für Chimäre erklären w).

Nach den dargethanenen Grundsätzen ist Phlogiston in der Kohle, im Schwefel, im Kunkelschen Phosphor als Grundstoff zugegen, jenes ist aber nicht stets einerley, da alle diese Körper sehr von einander verschieden

u) A. a. O. B. 1. S. 71. 57. u. f. Die Einwürfe betreffen das reine phlogistische System gar nicht, sondern lediglich das durch einige irrige, dahin gar nicht gehörige Meynungen entstellte phlogistische System.

v) Grens Journ. der Phys. B. 3. S. 445. Hildebrandt in v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 558.

w) Man sehe v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 115. u. f.

den sind. Jene Dinge sind also nicht einfache Substanzen, wozu sie Lavoisier x) macht.

In Betreff der Kohle will ich Scheelens Versuch y) anführen: „Wenn Kohle mit Alkali, welches durch

x) A. a. O. B. 1. S. 182. 221. 279. 283. Ob sich gleich bey jenem Verbrennen ein saures Salz erzeugt, so darf man doch nicht sogleich mit Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 89. schließen, das Verbrennen ist eine Erzeugung des sauren Salzes, und die Produkte des Verbrennens sind Säuren, welche aus der Verbindung des säurezeugenden Stoffs mit der eigenthümlichen Grundlage bestehe. Es fragt sich hier, ob sich das saure Salz durchs Verbrennen erzeuge, oder ob es nur ausgeschieden werde? Da die Gegenwart des Phlogistons in der Kohle, im Schwefel, im Kunkelschen Phosphor dargethan, und der für bewiesen angenommene unbewiesene Satz verworfen ist, so nimmt man mit mehrerem Grunde an, daß durch die Entwickelung des Phlogistons bey der Anzündung und dem Verbrennen, das saure Salz, welches bey dem Verbrennen der Kohle, des Schwefels oder des Kunkelschen Phosphors ruckständig bleibt, entbunden, nicht aber erzeugt sey. Daß sich das Salz erzeuge, lag den Antiphlogistikern zu beweisen ob, ist aber nicht bewiesen worden. Ich mag hier nicht an das Wasser erinnern, welches durch das Verbrennen der beyden Gasarten durchaus nicht sauer wird. Warum wird der wasserzeugende Stoff, den man so gut als den azotischen Stoff unter die einfachen Substanzen zählt, vom Sauerstoff nicht eben so gut gesäuert, als der azotische Stoff.

y) c. l. Vol. I. p. 130. Man vergl. Grens Journ. der Phys. B. 5. S. 46. u. f., B. 6. S. 214., Chem. Beytr. 1796. B. 6. St. 2.

 Hermb-

durch Kalk oder durchs Feuer kaustisch gemacht worden ist, gemischt, und in einer gläsernen Retorte dem Feuer ausgesetzt wird, so gehe reine, nicht mit Luftsäure gemischte, Luft in die Blase über, das Alkali wird milde, und erhält das Vermögen aufzubrausen, wieder zurück." Wir übergehn die Wiedererzeugung der Kohle aus milder Kalkerde und Phosphor, welche durch Tennant z) bestätigt ist; wir übergehn das luftgesäuerte oder kohlengesäuerte Salz, welches aus Kohlenstaub und koncentrirter Vitriolsäure bey der Destillation im pneumatischen Apparat Bergmann erhielt a), wir übergehn, daß Luftsäure aus Kohlenstaub und Salpetersäure außer dem Salpetergas erhalten worden b); und endlich, daß Lavoisier Luftsäure bey dem Verpuffen der Kohle mit gemeinem Salpeter bekommen hat c). Hier-

Hermbstädt in v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 217. Scheele a. a. O. S. 129. von Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 425. De la Metherie in v. Crells chem. Annal. J. 1786. B. 2. S. 93. Grens Journ. der Phys. B. 5. S. 47.

z) v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 1. S. 539.: J. 1792. B. 1. S. 64.; J. 1793. B. 1. S. 158. u. f.; J. 1794. B. 1. S. 213-228. Grens Journ. d. Phys. B. 6. S. 229-234. Man vergl. Hermbstädts 25ste Note in Lavoisiers a. a. O. B. 1. S. 331. u. f.

a) c. l. Vol. III. p. 440.

b) v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 2. S. 74.

c) A. a. O. B. 2. S. 205. u. f. Man vergleiche v. Crells chem. Ann. J. 1789. B. 1. S. 526. u. ff.

Dess.

Hieraus folgt, daß der andre Bestandtheil der Kohle d) luftgesäuertes Salz sey, welches von dem kaustischen Alkali absorbirt wird; so, daß die Kohle also aus Luftsäure besteht e), dasjenige ausgenommen, was wir Asche nennen.

Was Hermbstädt f) für die Erzeugung der Luftsäure aus der Verbindung der Kohle mit Lebensluft gegen die Phlogistiker vorbringt, es müsse nemlich nothwendig bey dem Verbrennen der Kohle phlogistisirte Luft entstehn, ist deshalb ungegründet, weil das Phlogiston der Kohle in Licht- und Wärmestoff entbunden wird; und durch das gläserne Gefäß entweicht. Eine andre Säure liefert der Schwefel g) eine andre der Kunkelsche Phosphor h).

We-

Deß. Beytr. zu den chem. Annal. B. 2. S. 328. u. f.

d) Man vergl. v. Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 4 S. 354-359. Lavoisier versteht nicht unter Kohle das, was unser Phlogiston andeutet, wie Hermbstädt erinnert, in Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 87. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 240. u. f. B. 2. S. 412-413.

e) v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 421. u. f. Deß. Beytr. zu den chem. Annal. B. 4. S. 354-359.

f) In Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 87.

g) Man s. v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 1. S. 406-413.

h) Man vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 235. Hierher gehört auch Wieglebs Bemer-

kung

Wegen des vermehrten Gewichts der Luftsäure, der Schwefelsäure i) habe ich nichts zu erinnern, da ich die Absorbtion der reinen Luft nicht leugne k): selbst die Absorbtion des Wassers l) und andrer Dinge darf nicht ganz übergangen werden, besonders nicht von einem Chemisten, der auf den geringsten Umstand genau

kung in v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 457.

i) v Crells Beyträge zu den chem. Annal. B. 3. S. 145.

k) Die absorbirte reine Luft vereinigt sich so genau mit dem zu sättigenden Salze (von der Uebersättigung ist hier die Rede nicht), daß sie diese Verbindung nicht anders, als nach Wiederherstellung des Phlogistons verläßt. Dies verdient gegen das, was Hermbstädt in v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 216. u. f. sagt, beherzigt zu werden; wenn Hermbstädt das vergleicht, was er a. a. O. S. 218. über die Metallkalke bey der Verglasung sagt, so wird er selbst finden, daß er schon die Einwürfe beantwortet hat, welche er den Stahlianern kurz vorher S. 216. u. f. wegen der Verbindung der reinen Luft mit Luftsäure macht. Ich will hier Lavoisiers Zusammensetzung des Kohlengas's nicht wiederholen.

l) Besteht das, bey dem Verbrennen des Schwefels erhaltene, saure Schwefelsalz nicht auch aus Wasser? v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 416. Wer bey dem freywilligen Verwittern des Eisenkieses, welcher vorhin ganz trocken war, an ihm mehrere Jahre hindurch Eisenvitriol bemerkt, und genau nachforscht, der wird den Geruch des brennbaren Gas's wahrnehmen und finden, daß das Gewicht desselben von Luft und Wasser vermehrt werde.

nau Acht haben muß, er mag Phlogistiker oder Antiphlogistiker seyn. Die Mittelstraße ist der sicherste Weg, glückliche Fortschritte in den Wissenschaften zu machen. Brennbares oder wasserzeugendes Gas kann nach den vorhin erwiesenen Grundsätzen, wie Kohle, Schwefel und Kunkelscher Phosphor, ohne Phlogiston, als den zweyten Bestandtheil, nicht bestehn m). Daher konnte auch Priestley n) durch Hülfe eines Brennglases aus Phosphorsäure und brennbarem Gas Kunkelschen Phosphor erhalten.

Da weder Phlogiston noch Wärmestoff merkliche Schwere haben, welche doch das brennbare Gas hat o); so kann durchaus dieses nicht das Phlogiston seyn, welches durch Wärmestoff in Gasgestalt verwandelt ist. Es ist daher nothwendig, daß es noch aus einem andern Stoffe besteht, dem die Schwere zuzuschreiben ist, ob diese gleich weit geringer ist, als diejenige, welche wir in der atmosphärischen Luft beobachten p).

m) Man vergl. Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 108-112. v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 417. u. f.

n) v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 223. Doch sind Phlogiston und brennbares Gas nicht dasselbe. Man vergl. v. Crells chem. Ann. J. 1784. B. 1. S. 238.

o) Nach Lavoisier a. a. O. B. 2. S. 246.

p) Was Wunder, daß in dieser Luft die Luftballons in die Höhe steigen? v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 406.

Wenn ein Gemisch der brennbaren Luft mit reiner Luft angezündet wird, so löst sich das Phlogiston jener Luft in Licht- und Wärmestoff auf, entweicht denn aus den Gefäßen, und Wasser bleibt rückständig. Wenn aus phlogistisirten Körpern durch Hülfe des Wassers brennbares Gas hervorgebracht wird, so geht ein Theil des Wassers verlohren. Ist in diesem Falle Wasser entbunden, in jenem zusammengesetzt? oder ist in diesem Falle Wasser in die Mischung aufgenommen, in jenem geschieden? Das erstere haben die Antiphlogistiker noch nicht bewiesen. Wird Wasser durch eine glühende thönerne Röhre ohne allen Zusatz im pneumatischen Apparat eben so übergetrieben, als durch eine glühende gläserne Röhre, in welcher sich Kohle oder Eisen q) befindet, und in diesem Falle brennbares Gas, in jenem aber ein von diesem verschiednes Gas erhalten r); so kann man eben so wenig schließen, daß dort, aus dem Wasser, der wasserzeugende Stoff vom Sauerstoffe abgeschieden, als daß es hier noch in ein andres Wesen, als in den vom Sauerstoff abgesonderten Wasserstoff aufgelöst sey. Wie können die Antiphlogistiker diese Erscheinung auslegen. Letzteres scheint daher der Erfahrung gemäßer zu seyn, und es läßt sich daraus schließen, daß in dem Wasser der Grund der Schwere der brennbaren Luft liegt s). Dies beweist auch Morveau's

q) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 107-111.

r) v. Crells chem. Annal. J. 1785. B. 1. S. 313-316. J. 1793. B. 2. S. 485.

s) Daß wenigstens im brennbaren Gas eine große Menge Wasser sich befinde, beweist Kirwans Versuch

veau's Versuch, welchen Hermbstädt t) zum Beleg der Zusammensetzung des Wassers aus Wasser- und Sauerstoff anführt. Ferner auch Kirwans u) Versuch.

Aus 16 Unzen höchst rectificirten Weingeist erhielt Lavoisier 17 bis 18 Unzen Wasser v). Sollte dies Wasser nicht schon im Weingeist gewesen seyn? oder sollte, mit Boerhaaven w) zu reden, dies Wasser schon vorhin im Weingeist sich befunden haben, und auf keine andre Weise zu trennen gewesen seyn? oder verwandelte wirklich die Kraft des verbrennenden Feuers den Weingeist in Wasser. Das Phlogiston wird bey dem Verbrennen des Weingeists entbunden, auf diese Weise wird das Wasser frey gemacht und mit der schicklichen Luft vereinigt, nicht aber aus dem erdichteten, wasserzeugenden und säurezeugenden Stoff hervorge-

such in v. Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 3. S. 137-138. Man vergl. Grens Journ. d. Phys. B. 1. S. 349. u. f.

t) In Lavoisiers a. a. O. B. 1. S. 120.

u) v. Crells chem. Beytr. zu den chem. Annal. B. 3. S. 191. fol. N.

v) A. a. O. B. 1. S. 117. u. f.

w) c. l. Tom. I. p. 322. Man wird aus dem Inhalte dessen, was von p. 319-329. gesagt ist, sehen, daß die hier vorgetragenen Ideen nicht ganz neu sind. Man vergl. Grens Journ. d. Phys. B. 5. S. 19-22.

gebracht x) Eben das ist von der Erzeugung des Wassers bey dem Verbrennen einer Mischung aus Wasser- und Sauerstoff zu halten. Bey dem Verbrennen wird das Phlogiston des entzündlichen Gas's in Licht- und Wärmestoff zersetzt, und entweicht durch das gläserne Gefäß; es bleibt also Wasser zurück, welches sich mit der Luft vereinigt, ohne daß wir einen wasserzeugenden Stoff anzunehmen haben.

Bey dem Verbrennen eines Pfundes brennbaren Gas's schmelzen 295 Pfund, 9 Unz. und 3½ Drachme Eis, bey 1 Pfunde Kunkelschen Phosphor 100 Pfd. Eis, bey 1 Pfunde Kohle 96 Pfd. 8 Unz. Eis y); es muß also im brennbaren Gas mehr Wärmestoff als im Kunkelschen Phosphor und in der Kohle enthalten seyn. Weil ferner nach Lavoisiers hypothetischem Schlusse 1 Pfund säurezeugendes Gas nur 66 Pfd., 10 Unz., 5 Drachm. und 24 Gr. Eis schmilzt, so muß natürlich weit mehr Wärmestoff im brennbaren als im säurezeugenden Gas enthalten seyn.

Die bloßen vollkommen hergestellten Metalle, wenige ausgenommen, verpuffen mit geschmolzenem gemeinem

x) In Hinsicht der Luft im Wasser und des Wassers in der Luft vergleiche m. Boerhaave c. l. Tom. I. v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 416. Dess. Beytr. zu d. chem. Annal. B. 6. S. 267-274. Grens Journ. d. Phys. B. 5. S. 371-383. B. 6. S. 221. u. f.

y) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 124.

nem Salpeter z); ich will hier nicht noch einmahl an die Anzündung durch zündendes Salzgas erinnern, noch daran, daß einige Körper eine angezündeten Flamme ergreifen, sie nähren, und dadurch sich ganz umändern. In diesen Metallen muß also jener Stoff, jenes Phlogiston sich befinden, welches in der Kohle, im Schwefel, im Kunkelschen Phosphor und den übrigen verbrennlichen Körpern enthalten ist. Hieraus folgt, daß auch die Metalle nicht einfache Substanzen sind, wofür sie Lavoisier a) ausgibt.

Aus dem Vorhergehenden und aus der Analogie schließen die Phlogistiker, daß die bloßen vollkommen hergestellten Metalle aus einem doppelten Grundstoffe bestehn; der eine ist allen gemeinschaftlich, der andre hingegen einem jeden eigenthümlich; jener Grundstoff, welcher allen Metallen zukommt, ist das Phlogiston, welches aber einige wegen der sehr genauen Verbindung desselben mit dem andern nicht fahren lassen. Dies nehmen die Phlogistiker gewiß mit mehrerem Rechte an, als die Antiphlogistiker, welche behaupten, daß die sauren Salze aus zwey Grundstoffen bestehn, von denen der eine allen sauren Salzen zukommt, der andre aber bey jedem specifisch ist b).

z) Man vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 251-254.

a) A. a. O. B. 1. S. 221., wie auch ferner v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 2. S. 397.

b) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 13.

Dies sey genug fürs Phlogiston, in Betreff des schnellen und leuchtenden Verbrennens. Wir wollen uns jetzt zu dem wenden, was über das Phlogiston bey der Kalcination der Metalle auf trocknem Wege zu sagen ist.

Kurz vorhin habe ich erwähnt, daß die bloßen vollkommen hergestellten Metalle mit fließendem Salpeter verpuffen und vom zündenden Salzgas angezündet werden, daß einige von einem brennenden Körper in Flamme gerathen, und sie nähren; daß dadurch ferner die Metalle ihre Vollkommenheit verliehren. Eben diese Metalle und auch Quecksilber verliehren ihren vollkommenen Zustand, wenn man sie dem gewöhnlichen Kalcinirfeuer in reiner oder atmosphärischer Luft aussetzt c). Dies ist die Ursach, weshalb man das, was man dann erhält, Metallkalke genannt hat. Ein solcher Me-

c) Boerhaave c. l. Tom. I. p. 406. Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 13. 53-56. 62. 102. u. s. w. Kann dasselbe, ohne daß atmosphärische oder reine Luft zugegen ist, Statt haben? De Morveau hat bey seinem Versuche das Gegentheil gefunden, in v. Crells chem. Annal. J. 1787. B. 2. S. 243. u. f. Dem Grafen v. Morozzo glückte jedoch die Verkalkung der Metalle in fixer Luft oder Luftsäure, und in Salpeterluft; v. Crells Beytr. zu den chem. Ann. B. 3. S. 33. Man vergl. v. Crells chem. Annal. J. 1794. B. 1. S. 559.

Metallkalk gewinnt an Gewicht d), auch dann, wenn sichtbar Bestandtheile entweichen e).

Die Antiphlogistiker, welche annehmen, daß die vollkommenen Metalle einfache Substanzen sind, und daß aus ihnen also kein Bestandtheil entweichen könne, behaupten, daß dies durch den Sauerstoff zu erklären sey f), und daß nach Verhältniß desselben das Gewicht zunehme, der Metallglanz verlohren gehn und ein erdigtes Pulver entstehe; oder daß die Metalle gesäuert werden g). Hiernach wäre also die Kalcination oder die Säurung der Metalle nichts anders, als ein langsames und unmerkliches, oder schnelles und leuchtendes Verbrennen h).

Die

d) v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 401-403. 405. 407. 409. 506. 508. 512. J. 1788. B. 2. S. 465-471. J. 1789. B. 2. S. 147. J. 1791. B. 2. S. 406. u. f. Desselben Beytr. zu den ch. Annal. B. 2. S. 121. u. f. 429. B. 3. S. 184.; desselb. Auswahl aus den neuen Entdeck. B. 1. S. 426. u. f. 440. u. f.

e) Boerhaave c. l. Tom. I. p. 406. Ios. Gottfr. Wallerius system. mineral. Tom. II. p. 299.

f) Daß der Sauerstoff ohne Grund angenommen, ist schon oben erwiesen. Schon deshalb ist die Erklärung der Kalcination auf trocknem Wege nicht tauglich.

g) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 13. 102-105. B. 2. 181-185. Schurer in d. a. Abhandl. S. 16-21. 56. u. f.

h) Daß vom Metalle aus dem säurezeugenden Gas der Sauerstoff resorbirt, und der Wärme- und Lichtstoff

Die mit Zinn in hermetisch verschlossenen Gefäßen von Lavoisier angestellten Versuche, daß nicht der Sauerstoff, sondern die Luft selbst von dem Metalle resorbirt sey i); daß die Luft selbst bey der Kalcination des Bleys und Zinns k) absorbirt werde, und daß auf diese Art das vermehrte Gewicht der Metallkalke zu erklären sey, hat schon im Jahr 1630 Johann Rey gelehrt l); worauf Lavoisier in einer Stelle m) zu zielen scheint. Wie ist aber die hier absorbirte Luft beschaffen? ist es blos reine Luft? Dies ist bis jetzt noch nicht durch Versuche erwiesen n), deshalb ist es doch aber nicht ganz zu leugnen.

Die Versuche, welche bis jetzt von Lavoisier mit Quecksilber angestellt sind, zeigen deutlich, daß nicht der Sauerstoff aus dem säurezeugenden Gas oder der reinen Luft, sondern die Luft selbst absorbirt werde, (wie bey den Beyspielen, welche in Hinsicht des schnellen

stoff entbunden werde, zeigt Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 57. 101.

i) A. a. O. B. 2. S. 181-195. Man vergleiche v. Crells chem. Annal. J. 1787. B. 1. S. 249. u. f.

k) v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 408. u. f.

l) v. Crells Beytr. zu den chem. Annnal. B. 1. St. 3. S. 123-127.

m) v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 149. u. f.

n) Man vergl. oben meine Note.

len und leuchtenden Verbrennens gegeben sind,) und daß die Luft bey der Reduktion wieder erhalten sey o); eben so verhält es sich mit der Luftsäure, welche selbst, nicht aber Lavoisiers Kohlenstoff, vom kaustischen Kalke aus der atmosphärischen Luft absorbirt, und aus dem milden Kalke bey dem Brennen desselben frey gemacht wird.

Auf diese Art sinkt die ganze Theorie der Säurung. Hiernach ist also die Benennung Säurung ohne Bedeutung! und der Begriff, welchen man damit verbindet, wie bey dem Sauerstoff, erdichtet! da man ohne zureichenden Grund annimmt, daß der durch sich selbst bereitete rothe Quecksilberkalk aus Quecksilber, als einer einfachen Substanz und aus Sauerstoff, bestehe; eben

o) Bey der von Lavoisier angestellten Reduktion des Quecksilbers wurden von 50 Kubikzoll atmosphärischer Luft 7-8 Zoll absorbirt, und ein 45 Gran schwerer Kalk erhalten, die Reduktion gab 41½ Gr. Quecksilber und 7-8 Kubikzoll reine Luft; Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 53-56. Man s. v. Crells Auswahl aus den neuesten Entdeckungen B. 1. S. 442. Desselben chem. Annal. J. 1785. B. 1. S. 338. J. 1792. B. 2. S. 388. u. f. J. 1793. B. 1. S. 303-308. 326. u. f. 340-341. 419-426. B. 2. S. 481-483. In Hinsicht der Bereitung des rohen Quecksilberkalks, die von Hermbstädt angestellt ist (v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 421.), bemerke ich, daß sie von der Westrumbschen verschieden war (a. a. O. S. 111. 412. und 559. Man vergl. auch Grens Journ. B. 1. S. 120-133. B. 3. S. 479. B. 6. S. 29. 416. B. 7. S. 37. 146-241. 332.

eben so verhält es sich mit den übrigen. Kein Sachkundiger wird leugnen p), daß nicht dieser oder jener Stoff, bey der Kalcination, nach den Gesetzen der Attraktion könne beygemischt werden. Doch alles dieses geschieht nur als eine Folge der vorhergegangenen Veränderung.

Wird das Quecksilber nach Hrn. Westrumbs Methode kalcinirt und reducirt, so erfolgt keine reine Luft q); es ist ein bloßer metallischer Kalk ohne reine Luft r), blos weil er Phlogiston verlohr.

Zur Bestätigung, daß bloße Entziehung des Phlogistons ein Metall verkalken könne, dient Hrn. Abichs Versuch s). "Wird Zinkkalk in einem verschlossenen Tie-

p) v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 409. J. 1789. B. 1. S. 262. J. 1794. B. 1. S. 119. 212. Grens Journ. B. 6. S. 214. B. 7. S. 148. 335.

q) v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 1. S. 111. 250. 402. J. 1794. B. 1. S. 31. Grens Journ. B. 7. S. 37. 348. Mögten doch die Gewichte bey diesen Versuchen genauer bestimmt seyn! Man s. v. Crells chem. Annal. J. 1793. B. 2. S. 349. 420.

r) Merkwürdig sind van Mons Aeußerungen hierüber, der selbst eingesteht, was man gegen die Phlogistiker anführt, in v. Crells chem. Annal. J. 1794. B. 1. S. 117. Ob übrigens sein, aus den 5 Versuchen gezogener, Schluß richtig folge (S. 119. ff.), mögten die Logiker nicht einräumen.

s) v. Crells Beytr. zu den chem. Annal. B. 3. S. 476.

Tiegel bis zum Weißglühn gesetzt; so wird der Kalk so wenig schwerer, als leichter. Macht man das Feuer so heftig als möglich, und läßt ihn 2 Stunden darin; so verliehrt er gerade so viel am Gewichte, als er bey der Verkalkung zugenommen hatte, ohne sich zu reduciren." Daraus kann man folgern, daß ein verkalktes Metall ohne alles vermehrte Gewicht seyn könne, und dies zu einem Kalke so durchaus nothwendig nicht sey, und dessen Zustand nicht vom eingesogenen Sauerstoffe oder sonst einem andern Wesen, sondern nur von Beraubung des Phlogistons abhange; daß aber in die Stelle des Phlogistons, nach den verschiednen Verwandschaftsgesetzen, der eine oder der andre Stoff in verschiedner Menge hinzutrete t).

Aus den vorausgeschickten Grundsätzen und nach der Analogie folgerte die phlogistische Chemie einige Sätze:

1) Bey der Metallverkalkung verliehrt sich das Phlogiston mit oder ohne dessen Zersetzung. So wird das Phlogiston des Eisens, bey seiner schnellen und leuchtenden Verbrennung, nach Lavoisier, in Wärmestoff und Licht zersetzt u). Eben dies erfolgt bey dem Zinke, Arsenik. Mehrere vollkommen hergestellte Metalle werden durch das zündende Salzgas auf eben solche Art ver-

t) v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 1. S. 262. J. 1792. B. 2. S. 446. 503.

u) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 93. v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 1. S. 261.

verkalkt v). Allein ohne Zerlegung des Phlogistons, in Licht- und Wärmestoff, wird das Eisen, Zinn und Zink durch bloßes Feuer ohne allen Zusatz verkalkt, und es entbindet sich brennbares Gas, welches aus völligem unzerlegtem Phlogiston besteht.

2) Die vollkommenen Metalle nehmen nach erfolgtem Verluste des Phlogistons und ihres metallischen Zustandes, und nach den verschiednen Verwandschaftsgesetzen, reine und auch andre w) Luft, und auch Wasser, in verschiedner Menge an; woher eine ungleiche Zunahme des Gewichts x) und die Ungewißheit der Berechnungen entspringt.

Wenn verschiedne Metalle durch einen brennenden Körper in atmosphärischer oder reiner Luft in Flamme gerathen, und sie unterhalten; so müßten die so verkalkten Metalle, (wenn sie nach Lavoisier Elemente, und

v) Lavoisier a. a. O. B. 1. S. 57. v. Crells chem. Annnl. J. 1789. B. 2. S. 186.

w) Bey der Zunahme des Gewichts, die vom bloßen Verluste des Phlogistons, nach Morveau (v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 2. S. 67.) u. A. m., herrühren soll, wollen wir hier nicht weiter verweilen. Lavoisier führt dagegen Gründe aus der Erfahrung an (v. Crells chem. Annal. J. 1789. B. 2. S. 147.) Gegen die Berechnungen bey dem verkalkten Zinne (Lavois. antiphlog. Chem. B. 2. S. 181.) ist oben schon das nöthige erwähnt.

x) Man s. v. Crells chem. Annal. J. 1792. B. 1. S. 443.

und nun blos nur noch mit reiner Luft verbunden sind) noch leichter in Flamme gerathen und sie unterhalten; welches der Erfahrung widerspricht y). Eben dies würde von den durch Salpeter verkalkten Metallen gelten. Der weiße Arsenik geräth, mit Salpeter geschmolzen, in einige Bewegung, aber er verpufft nicht z), sondern raucht nur auf der Kohle, ohne zu brennen. Entgeht nemlich den Metallen als Elementen durch das Verpuffen nichts, wodurch sie zu dieser Erscheinung unfähig werden: warum erfolgt sie nicht mehr, da der bloße Zutritt der reinen Luft die Entzündung nicht hindern kann, sondern sie vielmehr befördern mußte. Folglich muß dem Metalle während der Verkalkung etwas genommen seyn, was vorher die Flamme zu bewirken vermögend war; — das Phlogiston.

3) Die vollkommenen Metalle können, nachdem sie durch Verkalkung ihren vorigen Zustand verlohren haben, durch verhältnißmäßige Menge der brennbaren Luft, welche ihnen das Phlogiston wiedergiebt, hergestellt werden; wobey die überflüssige brennbare Luft noch eben so entzündlich ist a). Nach den oben erwiesenen

y) Waller. syst. mineral. Tom. II. p. 170.

z) Lavois. in v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 468.

a) v. Crells chem. Annal. J. 1784. B. 1. S. 249. J. 1786. B. 1. S. 23. J. 1791. B. 2. S. 399. Dess. Beytr. B. 3. S. 187.

senen Sätzen b) ist das Wasser, was außer der durch brennbare Luft bewirkten Reduktion erhalten wird, nicht erzeugt, sondern blos ausgeschieden.

Bey einem gewissen Grade des Feuers wird das Quecksilber zu Kalk, und wird bey einem höhern Grade, ohne Zusatz von Kohle oder sonst eines brennenden Körpers, wiederhergestellt c), erfordert aber alsdann, ohne sie d), einen stärkern Grad des Feuers. Im ersten Falle erhielt Lavoisier bloße Luft ohne Kohlensäure dd), im letztern blos diese, welche man auch bey andern

b) Lavois. in v. Crells chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 458. Hermbst. in Lavois. a. System. B. 1. S. 118. Grens Journ. B. 3. S. 490.

c) Lavois. a. a. O. B. 2. S. 174. S. 175. erwähnt er, das Sauerstoffgas erfordere Licht, um überzugehn; es müßte also einen seiner Stoffe ausmachen. Allein tritt hier, nach Lavoisier, außer dem Wämestoff auch das Licht hinzu, damit Sauerstoffgas werde? oder wird vielmehr der Licht- und Wärmestoff vom Quecksilber eingesogen, und bildet so das nöthige Phlogiston?

d) Lavois. a. a. O. S. 201-204.

dd) Lavois. a. a. O. S. 205. Hr. Hermbstädt frägt bey dieser Reduktion des Quecksilbers durch Kohle, wobey er sehr viel Luftsäure erhalten habe, wo die Kohle geblieben sey? und wo die phlogistische Luft, da ätzende Lauge alles Gas eingesogen habe? Eben so habe sich der Bleykalk mit schwarzem Flusse, die Mennige mit Kohlenstaube verhalten. — Ich antworte: aus der Kohle sey die Luftsäure ausgeschieden, das Phlogiston in das Metall gegangen, daher die Kohle verschwunden; und konnte also kein Stick-

dern Reduktionen mittelst der Kohle erhält e); indessen werden andre Kalke durch bloßes Feuer sehr schwer, und nie ganz, reducirt f).

Ich würde die Erläuterung der Verkalkung oder Oxidation der Metalle auf dem trocknen Wege jetzt schließen, wenn ich nicht noch von Hrn. Hermbstädts Einwürfen aus der Verkalkung des Zinns auf dem nassen Wege g) etwas zu sagen hätte. Das Zinn gab nemlich anfänglich durch ziemlich starke Salpetersäure Salpeterluft: als aber der breyförmigen Masse neue Zinnfeile zugesetzt wurde, erfolgte weder Salpeter- noch Stickgas, sondern Lebensluft: dies lasse sich so wenig nach dem Lavoisierischen, als nach dem Stahlischen, Systeme erklären; gegen dieses aber sey es besonders, daß das Phlogiston gar nicht zu finden sey. Bey der sogenannten langsamen und unmerklichen Verbrennung des Zinns läßt sich leicht einsehen, daß das in Licht- und Wärmestoff aufgelöste Phlogiston durch das Glas gedrungen und fortgegangen sey. Die Zersetzung von jenem erhellt aus der Hitze, die bey jeder

Stickgas erfolgen? --- Gegen das Uebergewicht der Kohlensäure über die Kohle, die dem Gewichte des hinzugekommenen Sauerstoffs gleich sey (a. a. O. S. 244.) ist schon oben bey Gelegenheit der Kohlensäure gehandelt.

e) Lavois. a. a. O. B. 2. S. 199. v. Crells chem. Annalen J. 1784. B. 1. S. 512.

f) Lavois. a. a. O. B. 1. S. 303.

g) Lavois. a. a. O. B. 1. S. 304.

neu zugesetzten Eisenfeile erfolgte h). Die reine Luft, die zum Theil erschien, erfolgte von dem Kalke, den sie noch enthielt. Dieser Versuch scheint also nicht gegen das phlogistische, sondern das gegenseitige System zu sprechen.

Nunmehr mögen die mit der Scheidekunst und ihrer Ausübung vertrauten Chemiker mit Wahrheitsliebe und ohne Partheylichkeit selbst urtheilen, ob sie Hrn. Hermbstädts lebhafter Ermahnung i) folgen und dem phlogistischen Systeme entsagen wollen: oder ob sie sich nicht gedrungen fühlten, eben dieselben vorgebrachten Gründe gegen die antiphlogistische Theorie selbst zu richten.

Nachdem durch überzeugende Gründe dargethan ist, daß der Kohlen-, Säure- und Wasserstoff zu den Wesen einer lebhaften Einbildungskraft gehören; so kann man wohl fragen, ob man mit Recht annehmen könne, daß der in den Lungen abgesonderte und ausgeschiedne Kohlenstoff mit dem Sauerstoffe aus der reinen Luft der Atmosphäre, mittelst einer langsamen und unmerklichen Verbrennung, in Luftsäure übergegangen und ausgehaucht sey, wobey etwas Wärmestoff in das Lungenblut übergehe, und durch den Umlauf im Körper verbreitet werde k)? Es wäre hier zu erweisen

h) Lavois. a. a. O. B. 1. S. 244.

i) Ebend. S. 270.

k) Lavois. in v. Crells chem. Annal. J. 1787. B. 2. S. 80-84. Ebend. J. 1791. B. 1. S. 71. Der Un-

sen gewesen, daß die Luftsäure nicht abgesondert und ausgeschieden werde; daß sie vielmehr erst gebildet werde: wie auch, daß in unserm lebenden gesunden Körper eine Art der Verbrennung Statt finden könne; und daß aus den Lungen nicht so gut Wärme in die ausgeathmete Luft übergehe l), als sie von der übrigen Oberfläche des Körpers in die äußere Luft übergeht.

Kann man mit Recht annehmen, daß Wasserstoffgas aus den Lungen komme, welches mit dem Sauerstoffe aus der reinen Luft der Atmosphäre durch eine langsame und unmerkliche Verbrennung in Wasserdunst verkehrt werde, wobey die ausgeschiedne Wärme der Lunge und dem ganzen Blute mitgetheilt werde m)? Es wäre hier zu erweisen gewesen, daß der Wasserdunst nicht eben so gut von den Lungen abge-

Unterschied der Wärme bey den mehrsten Amphibien liegt in der Struktur des Herzens und der Lungen, die so sehr von den übrigen vollkommenen Thieren verschieden ist.

l) "Die aus den Lungen kommende Luft ist wärmer, als diejenige, die wir kurz vorher einathmeten." Caldani institt. physiol. §. 162. Hier ist natürlich nur vom gesunden Zustande die Rede.

m) Lavois. in v. Crells chem. Annal. J. 1791. B. 1. S. 74. Ist das Wasserstoffgas specifisch wärmer, als die reine und atmosphärische Luft, wird denn wohl nicht vielmehr aus ihm Wärme den Lungen mitgetheilt werden, als daß sie aus ihnen in jene Luft übergehe.

schieden und ausgeführt werde, als von der ganzen Oberfläche des Körpers die Sanctorische Ausdünstung, und innerhalb in den Höhlen des Körpers, wo kein Sauerstoff vorhanden ist, als von der innern Oberfläche der harten Hirnhaut, des Rippenfelles, des Darmfelles. Was für eine Menge des Sauer- und Wasserstoff-Gas's müßte bey den Wassersuchten jener Theile verbrannt werden, um das sich daselbst anhäufende Wasser zu bilden? da, wo das Sauerstoffgas ganz fehlt?

Kann man mit Recht annehmen, daß der Sauerstoff aus der reinen Luft der Atmosphäre, von den Lungen aufgenommen, von da dem ganzen Körper mitgetheilt, und so zum Grundstoffe der ganzen Reizbarkeit, nach Hrn. Girtanner n), werde? Es müßte erwiesen werden, daß der Sauerstoff aus der reinen Luft der eingeathmeten atmosphärischen, als solcher, von den Lungen eingesogen werde.

Bey Veranlassung dieses Sauerstoffgas's finde ich doch noch etwas bey Hrn. Girtanners neuen medicinischen Lehre zu erinnern. Lavoisier sagt a): "der Sauerstoff verändere durch das Verpuffen mit der Kohle seine Natur, und werde zur Kohlensäure, die nur allein, wenn die Vermischung in gehörigen Verhältnissen geschehen ist, alsdann entwickelt werde. Bey dem Verpuffen des Salpeters werde auch Stickgas als einer der Bestandtheile der Salpetersäure entwickelt.".

Man

n) S. Grens Journ. B. 3. S. 327. 527. 556.

Man erhält also kein Sauerstoffgas. Dagegen sagt Hr. Girtanner b): "das beste Mittel, um die traurigen Wirkungen dieser (mephitischen) Luft vorzubeugen, ist, Salpeter auf brennenden Kohlen verpuffen zu lassen. Das Gas oxygene, welches bey Zersetzung des Salpeters ausdampft, ersetzt das Oxygene, das sich mit der mephitischen Luft verbindet. Diese Theorie ist so wahr, daß Arbeiter, die von mephitischer Luft, welche aus den Gräbern aufstieg, erstickt waren, ihre Sinne wieder bekamen, und sich, nach ihrem eignen Ausdrucke, erquickt fühlten, sobald man ihnen Gas oxygene einathmen ließ." Ist denn dies Gas oxygene dasselbe Gas, als dasjenige, was man bey dem Verpuffen des gewöhnlichen Salpeters mit Kohle erhält? Und dies wäre höchst nützlich, um das fast verloschene menschliche Leben wieder neu zu beleben? — Ite domum, melius veris impendere vitam!

II.

Nachtrag einiger Versuche über den Menakanit a).

Vom Hrn. William Gregor, aus Cornwall b)

Mehrere Erscheinungen, die sich bey der Behandlung des Menakanits äußern c), brachten bey einigen meiner Freunde die Vermuthung hervor, ob die sonderbare Substanz, welche in jenem mit Eisen verbunden ist, und welche ich, für einfach zu halten, mich begründet glaubte, nicht eine Mischung sey, die aus Zinn, Kobalt, Braunstein und Tungsteinkalk bestände. Um mich zu überzeugen, ob diese Vermuthung wirklich gegründet sey, stellte ich einige Versuche an, von welchen ich Ew. — eine kurze Nachricht geben will.

Et-

a) S. chem. Annal. J. 1791. B. 1. S. 40. ff. 103. ff. B. 2. S. 55.

b) Aus einem Briefe des Hrn. Verf. an den Herausgeber.

c) Bey der Untersuchung dieses schwarzen Sandes, worin der Menakanit sich findet, vermittelst des Mikroscops, kann man in demselben einige durchsichtige purpurfarbige Körper entdecken, die sich zwischen dem schwarzen und grauen Sande befinden. Was jene Körner sind, weiß ich nicht, da ich sie noch nicht allein untersuchte.

Etwas von dem Menakanitkalke (den ich erhalten hatte, als ich die vitriolsaure Auflösung unsers Fossils kochte) wurde in Vitriolsäure wieder aufgelöst, und durch das luftsaure Mineralalkali niedergeschlagen; der leichte weiße Niederschlag wurde hinlänglich mit destillirtem Wasser ausgesüßt. Ich theilte diesen Niederschlag in drey Theile, und während daß sie noch feucht waren, goß ich auf den einen destillirten Weinessig, auf den andern Salzsäure, und auf den letzten Königswasser, welches die beyden Säuren in solchem Verhältnisse enthielt, als man gewöhnlich zu nehmen pflegt, wenn man das Zinn zu des Cassius rothem Purpurniederschlage auflösen will: in einer andern Portion von Königswasser löste sich das Zinn auf die gewöhnliche Weise auf. Der destillirte Weinessig schien ganz und gar keine Wirkung auf den Kalk zu haben, obgleich die Mischung einer gemäßigten Digestionswärme ausgesetzt wurde; die Salzsäure und das Königswasser lösten beynahe alle den Kalk auf, auf welchen sie gegossen waren. Ich bemerkte nicht, daß diese Auflösungen (welche gelb waren) während der Erhitzung grün wurden, oder das kleinste Anzeigen von der sogenannten sympathetischen Kobaltdinte gaben. Die Auflösungen waren mit keiner Art des Aufbrausens begleitet, obgleich der Kalk durch das luftsaure Mineralalkali niedergeschlagen war.

In etwas von der Zinnauflösung tröpfelte ich etwas Goldauflösung; jedoch es erfolgte kein Purpurniederschlag, ob ich es gleich einige Stunden stehen ließ; allein, so bald ich nur einen Tropfen der Zinn-

auflösung hinzuthat, wurde die ganze Mischung purpurfarben.

Da man vielleicht einwenden könnte, daß die Gegenwart irgend einer andern Substanz in diesem Gemische dem Zinne sein gewöhnliches Vermögen rauben könne, mit Gold einen Purpurniederschlag zu machen; so goß ich zu etwas von der Menakanitauflösung einen Tropfen der Zinnauflösung, und setzte das Gefäß einige Stunden bey Seite, um den andern Substanzen die gehörige Zeit zu lassen, auch ihren Einfluß auf diesen neuen Zusatz von Zinn zu äußern. Demohnerachtet verrieth ein Tropfen der Goldauflösung den Augenblick die Gegenwart des Zinns, und die Flüssigkeit wurde purpurfarben. Dieser Versuch wird in Verbindung mit andern Thatsachen mich wegen der Meynung rechtfertigen, daß ich kein Zinn in der Mischung annehme. Eine Auflösung vom Salmiak in destillirtem Wasser verursachte keinen Niederschlag des Menakanits aus dem Königswasser: ich gedenke dieses Umstandes, weil Einige Platina in jenem vermutheten. — Ich wende mich nun zur Auflösung in Salzsäure. Der weiße Kalk wurde von dieser Säure nicht schwefelgelb vor der Auflösung, als es bey dem Wolframkalke zu geschehen pflegt. Ich hatte bey vorhergehenden Versuchen erfahren, daß die salzsaure Auflösung des Menakanits durch das Kochen den Theil fallen läßt, der vorher aufgelöst war. Ich kochte daher diese Auflösung, so lange noch ein weißes Pulver, das häufig niederfiel, sich zeigte. Ich süßte dann das weiße Pulver auf dem Seihezeuge hinlänglich mit de-

stil-

stillirtem Wasser aus. Ich tröpfelte in die gelbe Flüssigkeit, die durch das Seihezeug gieng, blausaures Alkali; und es erschien Berlinerblau: das luftsaure Mineralalkali schlug ein gelbes ockerhaftes Pulver nieder. Ich verdunstete die übrigbleibende Flüssigkeit bis zur Trockniß, und erhielt etwas rothes Pulver, welches durch die Erhitzung stark magnetisch, und vom Borax aufgelöst wurde, und dem Flusse eine braungelbe Farbe mittheilte, welche bey einiger Abkühlung eine grünliche Farbe annahm; und als das Kügelchen ganz kalt war, sich ganz verlohr. Ich konnte die Gegenwart von Kobalt oder Braunstein nicht entdecken, und jenes Pulver war eine Verunreinigung des Eisens. Es mögte vielleicht der Mühe werth seyn, zu untersuchen, ob diese Absonderung des Eisens vom Menakanit durch Hülfe der Salzsäure beständig erfolgen würde; und ich bin willens, Versuche mit dem Kalke zu machen, welchen ich auf dem Seihezeuge erhielt. Etwas von demselben versetzte ich mit natürlichem Harnsalze: er schwamm darin, in Gestalt von weißen Flocken, herum, ohne ihm einige Farbe mitzutheilen: dagegen würde, wenn Tungsteinkalk darin gewesen wäre, sich aller Vermuthung nach der Fluß blau gefärbt haben. Wenn man diese Thatsache noch mit dem Umstande verbindet, daß jener nicht von der Salzsäure gelb wird, und daß er sich in mineralischen Säuren auflöst, auch sein Verhalten gegen die Alkalien erwägt, so lassen sich daraus starke Gründe für die Abwesenheit des Tungsteinkalks in diesem Minerale ziehen: indessen werde ich diesen Punkt künftig noch genauer zu bestimmen suchen.

Ich

Ich sonderte den destillirten Weinessig von dem unaufgelösten Kalke, auf welchem er einige Tage gestanden hatte, mittelst des Durchseihens ab. Das blausaure Alkali, das hinzugesetzt wurde, zeigte einige geringe Spuren von Berlinerblau an. Die sehr geringe Menge vom Niederschlage, welcher durch aufgelöstes Mineralalkali bewirkt wurde, schien nach den Versuchen vor dem Löthrohr blos Eisenkalk zu seyn. Ich schließe aus diesem allen, daß der Menakanitkalk nicht eine bekannte, einfache, metallische, in einer Säure aufgelöste, Substanz seyn kann, da, nach den Auflösungen der Säuren und den Niederschlagungen durch Alkalien, sie stets ihre auszeichnenden Eigenschaften behält. In einen Theil einer salzsauren Auflösung, z. B. die ich auf die oben angegebene Art erhalten hatte, legte ich eine polirte Eisenplatte: nach einigen Stunden war eine Purpurfarbe hervorgebracht, und das blausaure Alkali bewirkte einen weisen und die Gallapfeltinktur einen pomeranzenfarbigen Niederschlag. Es ist merkwürdig, wie geschwind eine geringe Menge von dem schwarzen Braunsteinkalke den weißen blausauren Niederschlag in Blau verändert, sobald er nur mit ihm in Berührung kömmt. Ich sollte glauben, daß dieser weiße Niederschlag, wenn er in einem, Lebensluft enthaltenden, Gefäße geschüttelt wird, sie schnell einsaugen würde: und daß auf diese Art die Lebensluft von den andern Luftarten schneller abgesondert werden würde, als auf die gewöhnliche Art. Das Verhalten des Menakanits zu dem Sauerstoffe kann vielleicht wohl zu manchen nützlichen Entdeckungen veranlassen.

* * *

Ich

Ich habe kürzlich einige Versuche mit einer Erde angestellt, welche mehrere Salze von verschiedner Art enthält. Diese Erde ist gelblichbraun, und die Flötzlage derselben läuft auf ein hundert Ellen an der Seite des Weges fort. Sie hat einen besondern Geruch. Kocht man destillirtes Wasser mit ihr, so läuft es sehr langsam durchs Seihepapier: es nimmt, während des Abdunstens, eine bräunliche Farbe von der großen Menge eines pflanzenartigen Extraktivstoffs an, welchen es aufgelöst hat. Die Flüssigkeit macht die Lakmustinktur roth: und aus ihr fället die salzsaure Schwererde einen weißlichen Niederschlag. Salpetersaures Silber, und =Quecksilber (durch Digestion bereitet) gaben einen häufigen weißen Niederschlag, so wie das blausaure Alkali und die weingeistige Galläpfeltinktur einen bräunlichweißen. Mit der Zuckersäure erfolgt ein weißer, mit Pflanzenalkali ein bräunlichweißer, und mit kaustischem Ammoniak ein bräunlicher Niederschlag: und nach diesem letztern bewirkt ein luftsaures Alkali noch einen weißen Satz. Nach den wenigen Versuchen, welche ich mit diesen Salzen anstellte, vermuthe ich, daß sie aus Kochsalz, Gyps und salzsaurem Kalke, und =Braunsteine, nebst sehr vielem Extraktivstoffe, bestehe, welcher die Zerlegung sehr mühsam macht. Ich bin willens, noch genauer diese Erde zu untersuchen, sobald ich mehr von derselben erhalten werde. Die Gegenwart des salzsauren Kalks ist merkwürdig.

III.

Einige, die Naturgeschichte und chemischen Kunstprodukte betreffende, Nachrichten aus Paramaribo.

Vom Hrn. Dr. Kels a).

Von meiner Reise vom Texel hierher, die 10 Wochen dauerte, und eben nicht die angenehmste war, kann ich

a) Diese Nachrichten, die so wohl an sich, als wegen der Seltenheit von diesen Gegenden etwas zu hören, schätzbar sind, liefen eine sehr lange Zeit nachher bey mir erst ein, da schon der Tod Hrn. D. Kels weggenommen hatte. Er hatte seit 1785 von Zeit zu Zeit einige schätzbare Abhandlungen für die Annalen verfaßt, und daher, und durch ein besondres chemisches Werk, ist er sicher meinen Lesern von Seiten seiner chemischen Kenntnisse und Geschicklichkeit bekannt: ich kannte ihn auch von Seiten seines Charakters und seiner freundschaftlichen Denkungsart auf eine rühmliche Weise. Er verließ sein Vaterland, weil er in ihm nicht die Versorgung finden konnte, die er hoffte und wünschte. Das ungewohnte Clima, und wahrscheinlich auch seine Berufsgeschäfte, als Arzt bey dem Militairspital, trugen wahrscheinlich dazu bey, sein Leben, wodurch er noch sehr nützlich hätte seyn können, abzukürzen: Sanft ruhe seine Asche! --- Die Zufälle, die seinen Brief an mich (vom 15 Apr. 1792.) erst vor kurzer Zeit in meine Hände brachten, sind mir unerklärlich: indessen haben diese Nach-

ich Ihnen nicht viele besondre Bemerkungen mittheilen. In der spanischen See hatte ich Gelegenheit, eine Wurmart, die ich für eine Species der Medusa halte, und in sehr beträchtlicher Menge dem Schiffe vorbeyschwamm, zu erhaschen; das Thier hatte eine vortreffliche blaue Farbe, die durch Essigsäure schnell ins Rothe übergieng: selbst der Branntewein, in dem ich einige derselben aufbewahrte, röthete sie, vermuthlich wohl wegen einiger Säure, die er enthielt. Auf Papier gestrichen, trocknete dieses schleimigte blaue Wesen mit Beybehaltung seiner Farbe ein, die noch jetzt, da ich dieses schreibe, nach 5 Wochen dieselbe ist; ein andermahl, da ich eine größere Menge dieser Farbe auf einer Glasscheibe an die Luft zum Eintrocknen stellte, verlohr sie die blaue Farbe und wurde roth.

Die Nachrichten, die ich Ihnen von hier aus mittheilen kann, sind, wie ich selbst fühle, wegen meiner Neuheit in diesem Lande, noch zu unbedeutend; ich überlasse es auch Ihrer gütigen Beurtheilung, ob Sie dieselben der Bekanntmachung würmig halten. Außer den längsthier bekannten Produkten dem Zucker, Koffee, Baumwolle, Kakao, fängt man jetzt wieder an den Indigo zu bauen; ein hiesiger Apotheker, Namens Schmidt, hat erst kürzlich eine Indigoterie angelegt, die vielen Vortheil verspricht, und wahrscheinlich mehr Nachahmer findet: schon im Jahr 1708 wurde hier Indigo gebaut, und 2 Jahre nachher, bis 1722, sandte

Nachrichten noch immer ihren Werth behalten, und verdienen, wie ich glaube, hier einen Platz. C.

sandte man von 150 Pfunden bis zu 1328 Pfd. des Jahrs Indigo nach Holland. In der Folge verdrängte der mehr beliebte Koffeebau diesen Handelszweig fast gänzlich; theils schreckte auch die größere Sterblichkeit der Sklaven, die durch die faulichten Ausdünstungen bey der Indigobereitung verursacht werden sollte, davon ab. Rottböl (s. Act. Hafnienf. ann. 1778. p. 297.) erwähnt dieses Umstandes ebenfalls als Grund, weshalb der Indigobau verlassen worden. An der Sache mag wohl etwas wahr seyn: denn auf einer vor etwa 20 Jahren angelegten Indigoplantage soll die Sterblichkeit unter den Negern sehr beträchtlich gewesen seyn; und den Untergang der Plantage nach sich gezogen haben. Man hatte hier aber auch wesentliche und zu vermeidende Fehler begangen, so hatte man z. B. lauter neuangekommene, weder ans hiesige Klima, noch an die fremden Nahrungsmittel gewohnte Neger, zu der Arbeit gewählt; überdem war der Boden der Plantage zu morastig, und ihre Lage überhaupt nicht die beste, indem sie den freyen Durchzug der Winde nicht gestattete: die hiedurch schon minder erfrischte Luft wurde noch durch das faule, bey der Indigobereitung entstehende, Wasser, welchem man keinen freyen Abfluß verschaffte, sondern stocken, und eine noch größere Fäulniß untergehn ließ, verpestet. Man sieht hieraus, daß die etwanigen Hindernisse, die der Indigobereitung für die hiesige Kolonie im Wege stehn, größtentheils zufällig und wohl vermeidlich sind.

Die

Die Verfertigung des Orleans, die hier gleichfalls seit vielen Jahren nicht mehr betrieben worden, fängt jetzt auch wieder an hervorgesucht zu werden, einige Pflanzer haben, wie ich höre, Anlagen deshalb gemacht.

Kein Theil der Naturgeschichte des hiesigen Landes ist noch unbekannter, als der des Mineralreichs: — der größte Theil des Landes ist auch flach, sumpficht. — Nur im obern, etwa 30 oder 40 Meilen von hier entferntern Theile des Landes, findet sich eine mehr bergigte Gegend: unter diesen ist der sogenannte Blauberg oder Victoria am bekanntesten. Hier war es auch, wo ein gewisser Wilhelm Hack, wahrscheinlich ein Deutscher, im Jahr 1742 (s. Hartsincks Beschryving van Gajana Vol. II. p. 744.) eine Gesellschaft zusammenbrachte, welche die Aufsuchung der Mineralien und Anlegung von Bergwerken zum Zweck hatte. Diese Genossenschaft bekam von der westindischen Compagnie ansehnliche Privilegien, fieng auch wirklich an zu werken. Das Werk gerieth aber bald ins Stecken, weil, wie man sagt, die Minern nicht reichhaltig genug waren. Man hatte bereits im Jahr 1736. 5 Unzen Gold von hier nach Holland gesandt, welches zur Entstehung der angeführten Bergbaugesellschaft Anlaß gab. Die mindere Reichhaltigkeit des gewonnenen Erzes, war wohl nach meiner Meynung kein befriedigender Grund, das Unternehmen so früh liegen zu lassen: es wäre auch wohl nicht geschehn, wenn nicht andre Hindernisse dazu genöthigt hätten. Ein Unglücksfall, da während der Arbeit einige vierzig Berg-

leute von einer einstürzenden Felsenmasse begraben wurden, war wohl am meisten Schuld, daß der hiesige Bergbau gleich im Beginn gestöhrt wurde; man soll wirklich schon goldhaltiges Erz, so wie auch Kupfer und Bley, gefunden haben. Ich habe auch ein Eisensumpferz gesehn, das hier im Lande gefunden worden ist, wo, konnte man mir nicht sagen; ich finde vielleicht bald Gelegenheit in Gesellschaft eines hiesigen Freundes, des Justiz und Polizeyraths Juliaans, eine Reise nach dem Blauberge zu machen (seine Entfernung von Paramaribo beträgt etwa 30-40 Meilen), und werde nicht ermangeln, Ihnen das Nähere darüber zu melden.

IV.

Etwas über das Eisenhüttenwesen.

Vom Hrn Registrator Ostmann.

Viele Hüttenmännische Leser der Abhandlung,

Ueber einige Hauptmängel verschiedner Eisenhütten in Teutschland a),

werden die Bestätigung dieser oder jener, der angeführten Mängel, auf ihren Eisenhüttenwerken gefunden; viele mögen die gegebenen Winke benutzt haben, und im

a) S. Chem. Annal. J. 1790. B. 5. S. 387. f.

im Stande gewesen seyn, die Schwürigkeiten zu überwinden, welche sich oft denen vortheilhaftesten Abänderungen entgegensetzen, besonders wenn die Mängel auf Vorurtheile und unerschütterliche Verfassung sich gründen, und gleichsam ex praescriptione temporis longissimi ein ius quaesitum auf die Fortdauer ihrer Existenz behaupten!

Ob nun gleich die, in der erwähnten Abhandlung bemerkten, Mängel noch nicht sämmtlich bey den Eisenhütten verschwunden seyn mögen; so sind doch auch gewiß in der Verbesserung des Eisenhüttenbetriebs, besonders in Schlesien, Sachsen und am Harz, seit einigen Jahren gar merkliche Fortschritte gemacht. Die Ursachen davon scheinen nur freylich nicht diejenigen zu seyn, welche Englands, Frankreichs und Schwedens Fabriken zu einem solchen Grade der Vollkommenheit erhoben, und so originalisirten, daß Deutschland nur nachfolgt, nicht vorschreitet, und daß jene ausländischen Fabrikenwaaren noch immer unsre deutschen Lager schmükken: vielmehr glaube ich, daß viele deutsche Eisenhütten dadurch von neuem belebt sind, daß dieses so interessante Fach zur Haupt- und Lieblings-Beschäftigung solcher Männer geworden ist, welchen Geburt und glückliche Talente, mit weit ausgebreiteten Kenntnissen, den Weg zu hohen Ehrenstellen und großer Wirkungskraft bahnten. Wenn solche, auch mit jenen ausländischen Fabriken-Vollkommenheiten, vertrauete Männer die Verfassungen und Manipulationen auf den ihrer Direction unterworfenen Eisenhüttenwerken prüfen, so müssen diese doppelt gewinnen, nicht

nur, weil sie schärfer, richtiger sehen, urtheilen, und mit auswärtigen Einrichtungen vergleichen können, wie es größtentheils denen Officianten möglich ist, welche nur Lokal-Erfahrungen sammlen, und die Wissenschaften nur in Verhältniß mit ihren geringern Vermögen treiben konnten: sondern auch, weil solche Männer das Personale der Officianten am vortheilhaftesten luciren, deren nützliche Ideen, zu Zeiten, gegen Leidenschaften ihrer Mitkollegen schützen und zur Reife befördern können; und endlich, weil sie, kraft ihres Ansehens und höhern Vertrauens, schädliche Vorurtheile und Verfassungen in der Wurzel angreifen, Verbesserungen am besten durchsetzen, und den oft damit verbundenen außerordentlichen Kostenaufwand am leichtesten auswirken können.

Zu dieser, für so viele Eisenhütten wohlthätigen, Wirkung kommt nun auch noch hinzu, daß Liebe zum Fache bey den Officianten auch dadurch erwärmt ist, daß mineralogische, physische und chemische Kenntnisse sich immer mehr unter ihnen verbreiten, und sie sich besser, wie vorhin, belehrt haben, ihre Eisenminen zu analysiren, zu klassificiren und die Beschickung zweckmäßiger einzurichten.

Schon verschiedentlich habe ich bemerkt, daß Eisensteinsgattungen, welche vorhin als schädlich für das Schmelzen verworfen, und so, als ein Opfer der Unkunde oder des unüberwindlichen Vorurtheils, auf den Grubenhallen schön begraste und bestaudete Hügel bildeten, in neuern Zeiten der chemischen Analyse unter-

terworfen, und dann, so vorzüglich brauchbar zur Hohofenbeschickung befunden wurden, daß jene widrige Denkmäler der Vorzeit jetzt angenehme Dienste leisteten, und nach und nach verschwanden. Diese günstigen Umstände werden sicher von langer Dauer seyn: dafür bürgt der Werth der Kunst und der große Reiz der damit verbundenen Wissenschaften.

Der Eisenhüttenhaushalt am Harz ist ebenfalls im frohsten Genusse der besondern Vorsorge der Directoren. Der Ertrag der Hohöfen und der Frischfeuer ist merklich gegen ältere Zeiten gestiegen, obgleich sonst Pächter diese Hüttenwerke größtentheils, so gut sie konnten, benutzten. Es ist mehr Reinlichkeit, und durch Abrechnungen über jede Produkte an den in den Hütten befindlichen Tafeln, mehr Aufmerksamkeit und Ordnung eingeführt, und viele wichtige Baue und Erweiterungen sind vollendet. Unter andern ist im Rothehüttenrevier (bey Elbingerode), welches 5 Hohöfen, 7 Frisch-, 1 Blech- und 2 Zayneisen-Feuer zählt, von dem verdienstvollen erfahrnen Hüttenmann, dem Hrn. Oberfaktor Uhde im Jahr 1770 ein 27 Fuß hoher viereckter Oefen erbaut, und von ihm selbst zugestellt worden, welcher nun bereits im 7ten Jahre ununterbrochen fortgeblasen, und bey $\frac{1}{3}$ harte und $\frac{2}{3}$ weiche Kohlen, und einer 30-40 Procent haltenden Beschickung wöchentlich im Durchschnitt 240-50 Centn. Roheisen (wobey zu Zeiten wöchentlich über 300 Centn. fielen) geliefert hat, und hoffentlich auch sein 7tes J. ehrenvoll vollenden wird. Ob dieser Hohofen gegen andre kleinere — die vielen ersparten Zustellungsko-

 sten

sten nicht gerechnet — mit reellem Vortheile betrieben sey, wird Mancher, ohne der Sache zu nahe zu thun, noch dahin gestellt seyn lassen, mancher wird es bezweifeln oder wohl gar verneinen. Villeeicht ist es mir in der Folge — wenn der Ofen quaestionis erkaltet ist — erlaubt, über den Nutzen oder Schaden etwas bestimmtes, so viel nur immer möglich, auf Wahrheit gegründetes, vor Augen legen zu können: nur mögte ich vorläufig, derer mir wahrscheinlichen Ursachen der langen Dauer dieses Gebläses Erwähnung thun.

Das Rothehütten Eisensteinsgrubenrevier ist von dem Geber alles Guten nicht nur mit einer reichlichen Menge dieses Minerals, sondern auch mit vielen Gattungen desselben, gesegnet, unter welchen die thon- und kieselartigen gegen die kalkartigen und spathigen, die Oberhand behaupten, wobey jedoch die Spärlichkeit der letztern durch Marmor und Kuhriemen ziemlich ersetzt ist. Außer dieser, von der beygemischten Erdart hergeleiteten, und auf die Leicht- oder Strengflüssigkeit Bezug habenden, Eintheilung kann noch ein andrer auf die Beschaffenheit des Eisens zielender Unterschied Statt finden.

Man kann bey einerley Struktur des Schmelzofens und einerley Maaß oder Quantum an Kohlen aus gewissen Eisensteinen weit schneller und reichlicher gahres Roheisen darstellen, wie aus andern, welche entweder überhaupt nicht wohl gahres Eisen, oder dieses doch nur durch mühsame vorsichtige Behandlung liefern,

liefern, ohne daß jener Leicht- oder Strengflüssigkeit der Grund davon zuzuschreiben wäre. Zu den Erstern gehören vorzüglich die rinden- und okerartigen, mulmigen oder milden Eisensteine, man kann sie gahrartige nennen: zu den Letztern sind oft die mit Schwefelsäure verbundene, und verschiedne reiche thonartige Gattungen zu rechnen, welche, weil sie nicht zu gahrem, sondern mehr zu grellem Eisen b) inkliniren, grellartige genannt werden können.

Wollte ich diesen Unterschied nach der Säurungstheorie oder nach dem Antheile der reinen Lebensluft bestimmen; so würde ich die gahrartigen, minus oxidati (weil das Eisen hier mit wenigem Sauerstoff verbunden ist), die grellartigen magis oxidati (weil sie mehr Sauerstoff in Eisen haben) nennen.

b) Unter grellen Eisen ist hier nicht das weiße Roheisen zu verstehen, welches man auch von einer guten, ziemlich gahrartigen, Beschickung erhält, wenn man verhältnißmäßig wenig Kohlen zusetzt und den Wind verstärkt, sondern dasjenige Eisen, welches man nur durch zu starken Zusatz grellartiger Eisensteine erhält: es ist glänzend weiß, krystallinisch blättrig im Bruch, es giebt einen hellen feinen Klang, auf der Oberfläche zeigen sich viele tiefe, ziemlich große, Löcher, und nie ist auf der Oberfläche ausgeschiednes Plumbago zu bemerken. Es ist oft dickflüssig und matt, die Schlacke ist davon gewöhnlich dunkelgrün, schwer und roh u. s. w.; alle diese Eigenschaften finden sich bey dem guten weißen Eisen entweder gar nicht oder nur in weit geringerm Grade Statt.

Bey den erstern wird ihr geringerer Antheil Sauerstoff im Schmelzen leichter zersetzt, und die Reduktion gedeihet zu einem höhern Grade, wie bey den letztern, in eben dieser Schmelzhitze. Doch genug vom Sauerstoffe; für welche Benennung ich nicht Bürge seyn mag, daß sie nicht das Schicksal einer glänzenden vorübergehenden Mode hat c), obwohl die Existenz die-

c) Das Säureerzeugende dieses Stoffs wird bey weitem nicht in allen seinen Verbindungen sinnlich, und mehrere scharfsinnige deutsche Chemisten haben da, wo bey dem Zutritt dieses Stoffs Säure bemerklich wird, diese auch ohne das Saure jenes Stoffs zu erklären gewußt, welches vielleicht jener gallischen Benennung gefährlich werden dürfte: so wie es denn überhaupt noch dahin steht, ob nicht über kurz oder lang das größtentheils verabschiedete Phlogiston wieder zurückgefordert wird, oder vielmehr auch jetzt unter den Namen Brennstoff, Kohlenstoff, dessen man auch nach der neuern Theorie nicht entbehren kann, immerfort existirt, wenn gleich damit das phlogistische System in seinem ganzen Umfange nie wieder Statt finden dürfte. Sollte es schon unumstößlich gewiß seyn, ob nicht das Wasser, bey den allerdings merkwürdigen synthetischen Versuchen, nur abgeschieden, und dann wohl gar in pristinum statum des Elements zurückgebracht werden wird? Wer weiß, wie viele neue Meynungen und Auslegungen uns noch bevorstehn, ehe man zu dem Besitz einer allgemein anerkannten Wahrheit gelangt? Wie! wenn phlogistische, brennbare, dephlogistisirte oder reine Lebensluft nur Modifikationen des reinsten (nur durch die Temperatur unsres Erdbodens aus dem gasförmigen unsichtbaren in den sichtbaren körperlichen flüssigen oder festen Zustand gebrachten) Wassers wären, je nachdem

dieser reinsten einfachsten Luftart zweifelsfrey, und nur durch neuere Prüfungen und Versuche zu einer vorhin nicht so gründlich gekannten, äußerst wichtigen, Rolle in der Natur erhoben ist.

Diese Mannigfaltigkeit der Eisenminern läßt eine, dem Hohofenschachte und Gestelle günstige, Beschikkung Statt finden, welche auch dieser Hohofen genießt, da er nicht zum Granulireisen bestimmt ist, zu dessen Beschickung man, mit Schonung der guten Eisensteine, schlechtere grellartige Gattungen nimmt, welche das Gestell aber leicht anfressen und vor der Zeit erweitern.

Das Eisenschöpfen aus dem Heerd, behuf der Förmerey (welches, wenn es oft wiederholt wird, dem Gange des Schmelzens nicht vortheilhaft ist,) fällt hier ebenfalls nicht so häufig vor: mithin ist wohl nicht in Abrede zu stellen, daß dieser Ofen etwas begünstigt ist, welches jedoch hauptsächlich nur in den erstern

N 5 Jah-

dem das reinste verdunstbare Phlogiston bey der Veränderung des Wassers in permanente Luft mehr oder weniger, oder gar nicht, im Spiel ist? --- Doch gesetzt, wir giengen zum Theil zu den Meynungen würdiger Vorfahren zurück, so wäre bey diesen Certationen doch vielleicht mehr Feld abgewonnen, wie oft nach blutigen martialischen Kämpfen den Siegern übrig bleibt, wenn Friedensfeste die Menschheit erfreuen; bey jenen Naturforschungen gilt es ja um ewige Naturwahrheiten, welche jedermann freundlich aufnimmt und unangefochten läßt.

Jahren Statt fand, indem in der Folge auch grellartige Eisensteinsgattungen zweckmäßig zu der Beschickung genommen sind, und noch jetzt keine Gattung ganz ausgeschlossen wird.

Diese Umstände sind zwar der Dauer dieses noch fortwährenden Gebläses einigermaßen günstig gewesen, indessen habe ich oft Gelegenheit gehabt, diesen hohen Ofenbetrieb an Ort und Stelle zu beobachten, als daß ich mich nicht überzeugt halten sollte, daß außerdem der meisterhaften und auf langjährige Erfahrung gegründeten Behandlung des Ofens — welche dem Hrn. Oberfaktor Uhde manche schlaflose Nacht, manche gewagte Anstrengung des Gesichts, und nebenher auch manche Brandnarbe verursacht hat — das hauptsächlichste zu verdanken ist. Vorzüglich folgenvoll und wichtig ist bey der Behandlung:

1) daß der Ofen mit vieler Vorsicht und ungewöhnlich lange abgewärmt ist;

2) daß man anfänglich dem Gestelle durch Schlackenbeschickung einen glasigen Ueberzug zu geben gesucht hat.

3) daß man in den erstern Blasungswochen nur bemüht gewesen ist, den Ofen allmählig bey langsamen Winde in gute Hitze zu bringen;

4) daß anfänglich alle gestell-angreifende Eisensteinsgattungen ganz vermieden sind;

5) daß, so viel möglich, folg- und aufmerksame Arbeiter bey diesem Ofen angestellt sind, welche jedoch, nie

nie sich selbst überlassen worden, so daß etwanige, durch den versäumten Gebrauch des Rengels oder Meißelspießes entstandene, Fehler nie von langer Dauer seyn konnten;

6) daß vorzügliche Aufmerksamkeit auf die Direktion des Windes genommen ist. Dieser Umstand wird oft nicht für so wichtig angesehn, wie er in der That verdient. Es sey mir erlaubt, bey der Richtung der Blasebälge etwas zu verweilen.

A. In Ansehung der Forme, welche für zwey Balgdeupen etwa $2\frac{3}{4}''$ lang, $1\frac{5}{8}''$ hoch im Maule seyn kann, wird beobachtet:

a) daß sie der Breite nach, mit Hülfe des Gradbogens, völlig waagerecht und so gelegt wird, daß die (zu reißende) Mittellinie genau auf die (zu bemerkende) Mittellinie im Formsteine — welche auf den (durch das von dem Mittelpunkt der Gicht auf den Mittelpunkt des Bodensteins niedergehende Loth bestimmten) Mittelpunkt des Gestells visirt ist — zutrifft. Man thut wohl, die Form bey dem ersten Anlassen des Ofens nicht an den innern Rand des Formsteins zu treiben, sondern 1 bis $1\frac{1}{2}''$ auf den Absprung des Formsteins, welcher gewöhnlich, aller Vorsicht des Erwärmens ohnerachtet, erfolgt, zu rechnen, damit das Formmaul nicht zu früh im Schmelzfeyer frey steht, und dann bald abgenutzt wird. Wenn so die Lage der Forme, der Breite nach, berichtigt ist, so muß

b) das

b) das (auf das schnellere oder langsamere Eintreten des Beschickungssatzes in das Gestelle besonders Einfluß habende) Ansteigen der Forme ebenfalls mit dem Gradbogen oder der Formwaage abgewogen, und mit der innern Ofenstruktur und der hauptsächlichen Beschaffenheit der Eisensteinsgattungen — nachdem sie leicht- oder strengflüssig sind, — in richtiges Verhältniß gebracht werden (h. l. war es 10°).

Hat nun die kupferne Forme ihre richtige Lage erhalten, so werden

B. die Balgdeupen — deren Mündung von dem Formmaule einige Zoll entfernt bleiben müssen — gerichtet.

a) Der Regel nach muß zwar der Kreuzungspunkt des Windes auf das Loth treffen; weil aber die Erfahrung lehrt, wie viel bey einem guten dauerhaften Schmelzen darauf ankomme, daß der Knobbe (oder der Rückenstein im Gestelle) immer rein von der sich hier leicht festsetzenden Schlacke gehalten, und gegenüber der Timpel gegen den eisenzehrenden Wind etwas geschützt werde, damit er nicht so früh abgängig, und damit das hitzeraubende Durchblasen unter dem Timpel vermieden werde, so ist es vortheilhafter, den Kreuzungspunkt des Windes etwas weniges über das Loth hinaus nach dem hintern Theil des Gestells zu bringen, indem man den vordern Balg so verrückt, daß er gegen die idealische Linie vom Lothe

Lothe nach der Mitte des Balggerüstes (der Balgschramme) einen etwas stumpfern Winkel bildet.

Ist nun der Kreuzungspunkt in Richtigkeit, so wird

b) das Ansteigen der Deupen mit dem Gradbogen bestimmt. Dies Ansteigen ergiebt sich zwar gewöhnlich durch die Lage oder das Ansteigen der Forme von selbst; indessen habe ich sehr guten Effekt davon gesehn, wenn man diese Deupen etwas weniger, wie die Forme, ansteigen läßt, damit der Wind — welcher, wie eine Kugel aus dem Gewehr, in gerader Richtung austritt — den Boden der Forme noch in ihrem Maule erreicht, und durch den hier erhaltenden Stoß schon hier sich zu heben beginnt.

Als fernere Ursach der langen Dauer ist

7) zu betrachten, daß man einigemahl im Stande gewesen ist, den mit der Zeit doch weggeschmolzenen Timpel durch einen neuen zu ersetzen;

8) daß, so oft wie das Formmaul durch Abgang im Feuer zu weit geworden, — wodurch die Kraft des Windes und das reine Ausschmelzen leidet — entweder eine kleinere Form in die alte gebracht, oder die alte mit einer neuen ausgewechselt worden ist. Bey Einsetzung einer neuen Form ist jenen Bemerkungen noch hinzuzufügen:

a) daß nun, da sich das Gestell in seinen Gränzen schon etwas erweitert hat, das Formmaul oder der

der Rüssel über den innern Rand des Formsteins hinaus etwas in das Feuer getrieben werden muß, damit der Wind die nun etwas mehr entfernte Windgegenseite im Gestell kräftig genug erreichen kann. Der Schmelzer hat dabey nur darauf zu achten, daß sofort keine fressende Eisensteinsgattungen aufgegeben und die Forme mit Frischeisen d) verschont bleibe, bis das im Feuer stehende

d) Das Frischeisen ist ein halb geschmeidiges, dem, vom Kohlenstoff befreyeten, schmiedbaren Eisen nahekommendes Hohofenprodukt, es ist weiß von Farbe und krystallinisch im Bruch. Es entsteht oft bey etwas reichhaltigen und mit Schwefelsäure verbundenen Eisensteinsgattungen, zuweilen aber auch bey gahren Beschickungen; es setzt sich gewöhnlich in der Gegend und selbst an die Form an, und frißt sie weg, veranlaßt auch wohl eine lange, feste, schädliche Nase an der Form, und wird dann dem Schmelzer hinderlich; es ist nicht wohl anders zu vertreiben, als durch Stoßen mit dem Rengel oder dem Meißelspieße. Wäre auch dies nicht hinreichend, so muß man an Kohlen zulegen und am Winde abbrechen, so schmelzt es nach und nach weg.

Die Entstehungsursachen mögten vielleicht diese seyn. Wenn von der Rast oder dem obern Theil des Gestells geschmolzenes Eisen herabtröpfelt, und durch irgend einen Aufenthalt dem Winde zu lange ausgesetzt bleibt, so wird der Kohlenstoff, welchen es vorher eingeschluckt hatte, durch die mit zuströmende Lebensluft daraus geschieden und verflüchtigt, mithin das Eisen gefrischt. Findet dann dieses gefrischte Eisen Gelegenheit, sich über dem Heerde, z. B. an der Forme, anzusetzen, so schweißt es fest, und kommt in keine weitere Berührung mit Koh-

stehende Formmaul von der Schlacke im Schutz genommen und gleichsam durch einen Huth gegen das Verbrennen einigermaßen gesichert ist;

b) läßt man die neue Form nicht ganz so stark ansteigen, wie die alte, weil der Theil des Gestells, wo der Wind aufstoßen und gegen die Mitte

Kohlen vor den Wind; es kühlt sich dann bey der Kälte des nahen Windes ab, und wächst immer mehr an, je mehr Eisen sich ferner an diesen Gegenstand ansetzt. Wenn der im Feuer stehende Theil des Formmauls zuvor mit Schlacke umgeben war, so kann es dieser nicht schädlich werden, vielmehr dient es ihr dann zum Schutz: daß man aus der Eisenminer sofort geschmeidiges Eisen, als das erste Produkt, darstellen kann (z. B. im katalonischen Feuer), ist bekannt. Merkwürdig ist das Zerrennen der Frischschlacke --- welches da nützlich ist, wo man bey Frischhütten keinen hohen Ofen in der Nähe hat, dem man es oft als ein Purgiermittel mit zusetzen kann, --- bey dem Zerrennen werden die Frischschlacken mit Stöcker= oder andern Quandel=Kohlen in einem dem Frischheerde ähnlichen Heerde geschmolzen. Dabey faßt der Wind so scharf in das Eisen, daß der bey der Reduktion eingeschluckte Kohlenstaub sofort größtentheils wieder verbrannt und verflüchtigt wird, und so ein ziemlich geschmeidiges Eisen darstellt, welches jedoch zum Verschmieden noch nicht hinlänglich geschmeidig ist, aber mit gutem Nutzen dem Luppenschmelzen mit zugesetzt werden kann. Bey dieser Zerrennarbeit müssen begreiflicherweise noch ziemlich reiche Schlacken entstehn, indessen geht ein solches Feuer, z. B. auf einer Eisenhütte im Sollinge, doch mit einigem Profit.

Mitte des Schachts zurückfahren muß, nun schon an der Höhe etwas verlohren hat;

c) werden die Balgdeupen ebenfalls etwas weiter, wie vorhin in dem Busen der Form, vorgerückt, um den Wind dem erweiterten Gestell etwas näher zu bringen; dieses so nützliche als augenangreifende Einsetzen einer neuen Form wird von dem Hrn. Oberfaktor Uhde nie versäumt.

9) Daß man sich mit den Holzmaterialien in Vorrath gesetzt hat, weil das umgehende Zeug in einer solchen Reihe Jahre schadhaft und abgängig wird, alsdann aber mit größter Geschwindigkeit ausgewechselt werden muß; so wie auch der Wassergraben, wenn er Schlackengrand von höher hinauf belegenen Schlackenpuchwerken mit sich führt, durch eine hinreichende Anzahl Menschen in kurzer Zeit gereinigt werden muß, damit sich die Wässer im Schleiftroge des Blasrades nicht aufstauen;

10) daß die sämmtliche bey diesem hohen Ofen angestellte Arbeiter für ihre vorzüglich saure Arbeit von Zeit zu Zeit durch eine mit dem wöchentlichen Eisenertrag in gewissem Verhältniß stehende extraordinäre Belohnung aufgemuntert sind, und werden.

Dies wären hauptsächlich die Ursachen, welche mir nicht nur auf die lange Dauer dieses Gebläses, sondern auch auf das noch fortdauernde reine Ausschmelzen dieses in seinem hohen Alter noch 240-250 Centn. Eisen wöchentlich liefernden Ofens zu wirken scheinen.

In

In eben diesem Rothehütten Revier ist ein zweyter Hohofen in Betrieb, welcher von dem Hrn. Oberfaktor Uhde 28 Fuß hoch und mit 3 großen Blasebälgen vorgerichtet ist, deren Deupen in ein abgestumpftes, keilförmiges, mit einem Ventil versehenes, hölzernes Windreservoir gehen, aus welchen der Wind in eine gemeinschaftliche, große, $1\frac{6}{8}''$ hohe und $4''$ breite Deupe tritt, in deren Mündung sich eine keilförmige Zunge, welche den Wind zweckmäßig in den Ofen führt, befindet. Diese Verstärkung des kaum merklich absetzenden Windes thut außerordentlich guten Effekt, und die Folge wird lehren, ob diese Methode noch Vorzüge vor den kubischen Kastengebläsen — deren am Harz mehrere angelegt sind — behauptet.

Dieser Hohofen ist und wird in Rücksicht der Beschickung keineswegs geschont und begünstigt, denn er wird am häufigsten zum Granulireisen (wo man gern die schlechtern, oft gestellfressenden, Eisensteinsgattungen mit benutzt) oder zum Eisenschöpfen behuef vorfallender Munition gebraucht. Demohnerachtet ist dieser Ofen, — welcher anfänglich durch das Abspringen der Schacht- und Gestell-Steine ungewöhnlich stark litt, — schon nahe an $2\frac{1}{2}$ Jahr in ununterbrochenem Fortgange, und hat oft über 300 Centner Eisen, auch jetzt noch 280 Centn. wöchentlich geliefert.

Ein dritter 28 Fuß hoher Ofen in diesem Revier ist von dem verdienstvollen, auch mit auswärtigen Eisenhüttenwerken bekannten, Hrn. Vicehüttenreuter Stünkel, in Zellerfeld, mit zwey gegen einander überliegen-

den Formen, — denen auf der einen Seite ein kubisches Kastengebläse, auf der andern zwey Blasebälge vorgelegt sind, — vorgerichtet, welcher schon jetzt sehr gute Dienste leistet, und mit Hülfe der dabey bisher gemachten Bemerkuugen und Erfahrungen nach einem anderweitigen Zustellen und unter Beytritt des dem Ofen näher wohnenden Hrn. Oberfaktors Uhde für die Folge noch größere und wichtigere Vortheile verspricht.

Ob ein viereckter oder runder Hohofenschacht vorzuziehn, und wie viel der Verstärkung des Gebläses zuzuschreiben sey? darüber ist schon verschiedentlich geschrieben und geurtheilt; indessen sind, meines Wissens, keine hinreichende Beweise für die eine oder andre Meynung beygebracht. Man darf einigen praktischen Beweisen, welche besonders im Hüttenfache theoretische Raisonnements oft bey weitem übertreffen, auf den Eisenhütten am Harz entgegensehn, da der Werth der kleinern runden Ofen durch vieljährige Erfahrungen bekannt ist, und vielleicht ein ebenfalls kleiner runder Ofen aber mit verstärktem Gebläse angelassen werden wird, und gegenwärtig bereits mehrere 28-30 Fuß hohe viereckte und ein cirkelrunder (es versteht sich von selbst, daß ich nur vom Schacht, nicht vom Gestelle, rede) 28 Fuß hoher Ofen in Betrieb sind. Da in England ein hoher Ofen bey weichen Kohlen 4-500 Centn. Eisen wöchentlich liefern soll, so steht der oben beschriebne Rothehüttenbetrieb zwar weit zurück, indessen vermuthe ich — denn selbst habe ich diese glückliche Insel nicht gesehn, — daß die Beschickung bey solchen reichlich ausbringenden Oefen in

Eng-

England ungleich leichtflüssiger ist, wie am Harz, und daß aus dem Grunde der möglich schnellern Reduktion des Eisens die Rast in England mehr falle, und das Gestell mehr Weite haben kann, wie am Harz, wo die Rost circa 8 = 10° ansteigt, und die Gestelle gewöhnlich etwa unter 14 oben 24″ Weite im Quadrat haben; ich gebe jedoch zu, daß ein englisches Zilindergebläse oder Feuermaschine die Zeit der Reduktion ungemein abkürzen kann, und die bekanntesten Mittel, wodurch das Niedergehn des Satzes befördert wird, alldort, in hier zu Lande ungewöhnlichem Grade anwendbar sind. Mögten nur deutsche Professionisten nach England wandern, und sich in Verfertigung solcher nützlichen Maschinen unterrichten.

Der vorhin erwähnte, mit zwey Formen und doppeltem Gebläse vorgerichtete Ofen mögte einem englischen wohl nahe kommen; die Folge mag lehren, ob das wöchentliche Ausbringen jenem ebenfalls nahe kommen wird.

Auch im Frischen des Eisens sind ohne Zweifel gute Fortschritte gemacht worden. Es ist von alten Zeiten her ein Grundsatz, daß im Frischfeuer $\frac{1}{4}$ Roheisenabgang passiren könne, und man war zufrieden, wenn der Arbeiter 1 = 2 Centn. Ueberschuß bey 100 Centn. Stabeisen lieferte, statt daß gegenwärtig bey einem wöchentlichen Ertrag von 50 = 65 Centner Stabeisen (zuweilen noch drüber) von einem Frischfeuer 8 = 10 = 14 Centn. — zu Zeiten noch mehr Ueberschuß auf 100 Centn. ohne mehrere Unkosten gewonnen werden.

Die bey dem Frischen des Roheisens beabsichtete Vollendung der in dem Hohofen angefangenen Reduktion und bestmöglichste Ausscheidung aller heterogenen Körper, erfordert eine so vielfache Manipulation, als es Gattungen von Roheisen giebt. Bekanntlich liefert der mindeste Kohlenzusatz mit verhältnißmäßig starkem Gebläse, ganz weißes, mit Lebensluft sehr reichlich, mit Kohlenstoff sehr wenig gesättigtes Eisen, so wie der mindere Kohlenzusatz grauweißes, halbirtes, und der reichlichste Kohlenzusatz hell oder schwarzgraues, mit Kohlenstoff am stärksten, mit Lebensluft am mindesten verbundenes gahres Eisen.

Ganz weißes oder gar dickgrelles Roheisen, welches von den anfänglich erwähnten grellartigen Eisensteinen geblasen ist, geht sehr roh im Frischfeuer. Die Lacht (Schlacke) weigert sich anhaltend gegen die Trennung vom Eisen, sie ist musigt und muß gegen die Regel oft noch bey dem Aufbrechen abgelassen werden. Dies Eisen ist nur mit vieler Mühe und Zeit zur Schweiße oder Gahre zu bringen, und giebt selten recht gutes Stabeisen. Diese Art grellen Eisens wird absichtlich selten vorfallen, da es weder zu der Gußwaare tauglich, noch im Frischfeuer leicht zu behandeln ist; hat man es aber zu verarbeiten, so ist es rathsam, das Frischen in einem flachen Feuer — wo der Boden etwa nur 10 = 10½″ unter dem Winde liegt, — vorzunehmen, damit es das Gebläse bey dem öftern Aufbrechen desto schärfer angreifen, von Lachttheilen desto besser reinigen und zur Gahre befördern kann.

Hal=

Halbirtes Roheisen, besonders wenn es von guten Eisensteinen erfolgt ist, ist leichtflüssiger im Frischfeuer, wie graues, ganz gahres Roheisen, es läßt die dünner fließende Lacht leichter fahren, und das Eisen erreicht bey guten Kohlen am früheßten die gehörige Gahre; es hat also die Eigenschaft, daß es gahr geht im Frischfeuer. Die Ursach davon mögte darin liegen, daß es mehr Lebensluft und weniger Kohlenstoff enthält, wie das graue Eisen.

Bey einer gewissen Temperatur verläßt die Lebensluft (Sauerstoff) das Eisen leichter wie der Kohlenstoff, und befördert in Verbindung mit dem Wärmestoff das Ausdehnen und Flüssigwerden des Eisens, wobey der Wind die Scheidung der Lacht beschleunigt: dagegen sind die brennbaren Körper bey gewisser Temperatur näher mit einander verwandt, mithin das Eisen als ein verbrennlicher Körper seinem Kohlenstoffe näher wie dem Sauerstoff, und dieser ist um so schwerer aus dem (mit Kohlenstoff überladenen) grauen gahren Roheisen zu verarbeiten, da derselbe im Eisen sich als sehr feuerbeständiges Reißbley (plumbago, welches sich nur bey erhöhter Temperatur unter Beytritt des Sauerstoffs als Luftsäure mit Rückstand des dabey abgeschiednen Eisens verflüchtigen läßt) befindet.

Bey diesen Umständen widersteht daher der Kohlenstoff der Verbrennung und Verflüchtigung ungleich länger, und kann nur durch vermehrte Hitze und Verstärkung des Gebläses einigermaßen zerstreut,

 und

und dies durch häufiges Vorbringen des Eisens vor die Forme befördert werden.

Bey diesem gahrgehenden halbweißen Eisen kann man mit Vortheil etwas tiefere Feuer (deren Boden 11 = 12″ unter dem Winde liegt) anwenden.

Graues, schwarzes, gahres Roheisen schmelzt schwerer im Frischfeuer, wie jenes. Die Lacht scheidet sich nicht so schnell, und das Eisen bedarf längere Zeit und Verarbeitung, ehe es zur Gahre sich neigt; ist aber die Gahre hinlänglich befördert, so pflegt sie oft schnell zur Vollendung zu gelangen. Dieses Eisen geht daher aus jenen Gründen etwas roh im Frischfeuer, besonders anfänglich. Man wählt zu dessen Verfrischung am sichersten einen Feuerbau, welcher zwischen den Tiefen und den Flächen in der Mitte steht.

Bey diesen verschiednen Beschaffenheiten des Roheisens, welches jedoch zum Verfrischen hauptsächlich mehr halbweiß als grau geblasen werden sollte, läßt sich zwar wohl keine bestimmte Maaße zu einer Feuerstellung angeben, welche auf jedes Lokal anwendbar seyn könnte, indessen habe ich doch im allgemeinen zu bemerken Gelegenheit gehabt:

1) daß tiefe Frischfeuer mehr Ueberschuß liefern, wie flache, und zwar, weil der Wind dann nicht so leicht in das gahre Luppeneisen eingreifen und ein Verbrennen desselben verursachen kann;

2) daß

2) daß dagegen flache Feuer zwar wenigen Ueberschuß, aber desto besseres zäheres Eisen liefern, weil hier der Wind das Eisen schärfer bestreichen, es von fremden Beymischungen besser reinigen und mehr Reißbley zerstöhren kann.

Es läßt sich hieraus abnehmen, daß

a) schlechtere Roheisensorten, bey welchen man vorzüglich nur dahin zu sehn hat, daß gute Kaufmannswaare daraus verfertigt werde, in flachen Frischfeuern, deren Boden nicht über $9\frac{1}{2}$ - 10″ unter dem etwa $\frac{1}{4}$″ stehenden Winde liegt, behandelt werden müssen;

b) daß eben dieser Feuerbau in solchen Fällen anwendbar sey, wo man von gewöhnlichem gutem Roheisen, ohne besondre Rücksicht auf den Abgang, ganz vorzüglich gutes Eisen, z. B. zu Blech oder Grubenseileisen ꝛc. zu verfertigen die Absicht hat, wobey es dem Zwecke beförderlich seyn wird, wenn man dem Formmaule $1\frac{1}{2}$″ Weite und nur $\frac{3}{4}$″ Höhe giebt, wodurch der Wind mehr koncentrirt und wirksamer gemacht wird;

c) daß es vortheilhaft sey, für gutes halbirtes Roheisen, welches im Frischfeuer sich schnell reinigt und früh auf die Gahre eilt, mit Rücksicht auf guten Ueberschuß einen tiefen, etwa folgenden, Feuerbau zu wählen. Bey einem 26″ Quadr. großen Frischboden kann

1) das Formmaul 11 - $11\frac{1}{2}$ - 12″ über dem Boden liegen;

 2) geht

2) geht die Lacht zu schnell ab, so daß die Luppe zu trocken und spröde werden mögte, wobey gar leicht zu viel Eisenverlust entsteht, so kann man den Boden $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$″ Fall nach der Form zu geben, damit die Lacht etwas länger im Feuer erhalten wird;

3) zur Bequemlichkeit bey dem Aufbrechen kann der Gichtzacke (die eiserne Platte der Form gegenüber) unmerklich wenig, und der Hinterzacke (dem Lachtsohl gegenüber) etwa 1″ Pöschung gegen die Saigerlinie bekommen.

4) das Formmaul kann 1$\frac{1}{2}$ - 1$\frac{3}{4}$″ weit und 1 - 1$\frac{1}{8}$″ hoch seyn, und 4$\frac{1}{4}$ - 4$\frac{1}{2}$″ im Feuer stehn (zu weit zurück, würde den Wind nicht mit hinlänglicher Stärke nach den Gichtzacken führen, zu weit herein, — würde das Aufbrechen erschweren, und ein zu großer Theil des Feuers nicht vom Winde bestrichen werden);

5) der Wind kann $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$″ Fall haben;

6) die Balgdießen oder Deupen können 4$\frac{1}{2}$ - 4$\frac{3}{4}$″ von dem Rande des Formmauls zurückliegen, und sie müssen so gerichtet seyn, daß der Wind kreuzweis die gegenseitigen Ecken des Heerdes treffen und den Boden etwa 1 - 2″ von den Gichtzacken erreichen, mithin das ganze Feuer bestreichen kann.

7) das mit Kohlenstaub ausgefüllte Lachthohl kann 2″ Fall haben.

Dieser Feuerbau kann größtentheils auch bey grauem gahrem Roheisen, welches im Frischfeuer zum Rohgehn in-

inklinirt, beybehalten werden, wiewohl mit der nützlichen Veränderung, daß der Boden nur 10½ - 11″ unter dem reichlich ¼ stechenden Winde gelegt, und das Formmaul 1½″ weit und 1″ hoch genommen wird.

Bey dem vortheilhaftesten Feuerbau hängt die Güte des Eisens und ein reichlicher Ueberschuß doch immer noch sehr von der Manipulation der Hammerschmiede ab. Bey dem Einschmelzen des vorgewogenen, und nach und nach in das Feuer gebrachten Roheisens (h. l. 2¼ Cntn.), kömmt es hauptsächlich darauf an, daß die Forme fleißig von der Lacht gereinigt (aufgemacht), die Lacht zu rechter Zeit und in gehöriger Menge abgestochen werde. Zu viel, macht die Luppe trokken und spröde, der Wind verzehrt dann leicht zu viel gutes Eisen. Zu wenig, erschwert die Arbeit, und verursacht, so zu sagen, ein dreckriges Frischen. Setzt sich die Lacht dünne an den Spieß, wird sie bald kalt und schwarz, so wird sie gut und rein, arm an Eisen abfließen, welches gewöhnlich bey dem Gahrgehn der Fall ist; setzt sie sich aber dicke an den Spieß, bleibt sie lange rothglühend, mit Auswurf einiger rothen Funken, so wird sie matt und eisenraubend abgehn (das Frischen geht dann gewöhnlich roh). Man muß sie daher, wenn sie nicht zu stark im Feuer sprudelt (sich regt), noch nicht ablassen, sondern zuvor ihre Dünnflüssigkeit und Reinheit durch schärfern Wind und Zusatz von Hammerschlag zu befördern suchen.

Ist nun das nach und nach aufgesetzte Quantum Eisen eingeschmolzen (während dessen die vorige Luppe

gewöhnlich ausgeschmiedet ist), so wird die Oberfläche des niedergegangenen Eisenklumpens mit dem Spieße untersucht, ob sich hie und da noch kleinere ungeschmolzene Theile finden (welches gewöhnlich an der Gichtseite der Fall ist); diese werden in die Höhe gehoben, damit sie der Wind fassen, schmelzen und mit den am Boden liegenden Klumpen vereinigen kann. Nach ganz vollendetem Einschmelzen folgt das Aufbrechen (das Wenden des Klumpens mit dem größern Spieße), und dann das Gahrmachen und Schmelzen auf die Luppe.

Hiebey habe ich verschiedne Manipulationen bemerkt, welche von dem wichtigsten Einfluß sind.

Einige Arbeiter haben die fehlerhafte Gewohnheit, daß sie den Wind beynahe auf die Mitte des Frischbodens richten, und den Klumpen bey dem Aufbrechen an der Formseite haben, wobey natürlicherweise beträchtlicher Eisenverlust entstehen muß, da der volle Wind diesem aufgehobenen Theile des Klumpens zu scharf zusetzt, und Eisen verbrennt. Sie lassen sodann den umgewandten in die Höhe gebrachten Klumpen allmählig niederschmelzen, und wenn die Oberfläche, welche der Wind nur gehörig bestreichen kann, noch nicht völlig gahr zu seyn scheint, so brechen sie den ganzen niedergegangenen Klumpen noch einmahl auf, und wenn endlich die Oberfläche hinlängliche Weiße oder Gahre erhalten hat, schmelzen sie ihn zur schmiedbaren Luppe ein. Bey solcher Manipulation muß aber viel Eisen verbrennen, und der innere Theil der Luppe kann nicht

durch=

durchgängig gahr seyn; man erhält dabey etwa 1-1 $\frac{4}{2}$ Centn. Ueberschuß auf 100 Centn. Stabeisen, nach dem Principio von $\frac{1}{3}$ Abgang. Andre brechen besser an der Gichtseite auf, und werfen den Klumpen so, daß dessen gewöhnlich roheste Gichtseite nach der Form hin zu liegen kommt. An dem Boden dieses Klumpens hat sich dann gewöhnlich eine Kruste oder Rinde von unreinen schlackigen Theilen (Schurre) angesetzt, welche mit dem Hammer zerschlagen und vom Eisen abgezogen wird. Dieser umgewandte Klumpe wird nun mit dem Spieße so hoch gebracht, daß der jetzt verstärkte Wind darunter durchstreichen und einen Theil des Eisens allmählig einschmelzen kann, der andre Theil des Klumpens wird dann zerstoßen, die einzelnen Theile werden fleißig gehoben und vor den Wind gebracht, wodurch sie ebenfals eingeschmolzen werden, und wodurch eine gleichförmige Cirkulation des Windes im ganzen Feuer befördert wird.

Dies Aufbrechen wird nach Beschaffenheit der Gahre des Klumpens ein oder zweymahl wiederholt, nach dem letzten Einschmelzen erhält man sodann die fertige Luppe zum Ausschmieden.

Dies Verfahren ist bey weitem besser, wie das erstere, und liefert wenigstens 3 bis 4mahl so vielen Ueberschuß an Stabeisen.

Noch vortheilhafter, wie diese zweyte Methode, ist folgendes, die mehrere Mühe reichlich belohnendes Verfahren. Ich setze dabey voraus, daß man einen vollkommen zweckmäßigen Feuerbau gewählt habe.

Nach

Nach dem vorhin beschriebenen Einschmelzen des Roheisens wird der Klumpe nicht an der Formseite aufgebrochen, sondern an der Gichtseite gehoben und dann in der Mitte durchgebrochen, damit sich das Ganze in mehrere Theile zertheilt und mehrere Oberflächen des Eisens entstehn. Diese kleinern Theile werden nun mit dem Spieße rein vom Boden (welcher nicht zu heiß und in diesem Fall mit Zulassen etwas Wassers unter dem Boden des Frischfeuers abgekühlt werden muß) heraufgehoben, und nach und nach vor die Form gebracht, wo der Wind dann kräftig genug auf sie wirken, und sie von dem schwer verbrennlichen Reißbley und andern metallischen Theilen befreyen kann; Auf diese Weise muß mehr Eisen gereinigt, gahr gemacht und verursacht werden, daß bey dem Ausschmieden der Luppe weniger eisenreicher Hammerschlag ausgetrieben werden, und weniger rohe Theile (welche sich durch starke Flammen der Luppe, wenn sie an freye Luft aus dem Heerd kömmt, und durch häufige rothe Funken, welche bey dem Zertheilen der Luppe unter dem Hammer wie Hagelkörner abfallen, verrathen) im Eisen bleiben können, wie bey dem Ausschmieden jener, nach der ersten und zweyten Methode erhaltenen Luppen, deren innere Theile nicht so vollkommen zur Gahre gediehen sind.

Dieses einmahlige Durchbrechen ist jedoch selten hinreichend, dem zu schnell einschmelzenden Eisen alle heterogenen Theile zu rauben, sondern es wird oft — nach Befinden des Roh- oder Gahrgehens des Roheisens wohl 6 - 10mahl wiederholt, ehe das Eisen durch eine

völlig

völlig weiße Farbe und Festsetzen an den Spieß (welches vorzüglich ein gutes zähes Eisen verräth) eine hinlängliche Gahre zu erkennen giebt, und zum letztenmahl auf die Luppe eingeschmolzen werden kann.

Da bey dieser Manipulation das Eisen dem Winde bey weitem öfter ausgesetzt wird, mithin gar leicht ein Verbrennen desselben entstehen könnte, so muß vorzüglich darauf geachtet werden, daß bey dem Einschmelzen des Roheisens vor dem Durchbrechen nicht zu viel, und nach dem Durchbrechen gar keine Lacht abgelassen werde (welches bey den beyden erstern Methoden oft zur Ungebühr geschieht), damit das Eisen nicht zu trocken wird, und bis zu dem letzten Luppenschmelzen einigermaaßen Schutz gegen das Verbrennen (welches sich durch kleine, ganz hellweiße, Funken gar bald verräth) behält. Ich habe mich überzeugt, daß dieses dritte Verfahren bey ein und ebenderselben Roheisengattung 9 = 12 = 14 Centn. Stabeisenüberschuß auf 100 Centn. (nach gleichem Principio von $\frac{1}{3}$ Roheisenabgang) ohne Nachtheil auf die Güte der Waare liefert. Ein sehr erheblicher, nicht mehr Geld, sondern nur mehr Schweiß dem Arbeiter kostender Gewinn, welcher um so mehr Rücksicht verdient, da das Eisenbedürfniß bey kriegerischen Zeiten zunimmt, und die Kosten des Eisensteinsbergbaues mit der Erweiterung der Gruben wachsen, mithin den Produktionspreis des Eisens erhöhn.

V.

V.

Ueber die brasilischen Diamanten a).

Vom Hrn. d'Andrada.

Ehe ich ihre Gestalt, den Ort, wo man sie findet, und die Art, wie man sie gewinnt, angebe, glaube ich einen kurzen Abriß des Landes geben zu müssen, wo sich diese Diamanten finden.

Die Provinz Brasilien, welche sie erzeugt, liegt zwischen den 22sten und 16ten Grade mittäglicher Breite. Ihr Umfang beträgt ohngefähr 670 Meilen; gegen Osten gränzt sie an die Provinz Rio-Janeiro, gegen Süden an die Provinz Sankt-Paul, gegen Norden an die Sertoens oder an das Innere der Provinz der Bay aller Heiligen, und an einen Theil der Minen von Goyarel; gegen Osten endlich an einen andern Theil dieser Bergwerke, und an Wüsten und Wälder, die von den Wilden bewohnt werden, und sich bis an die Gränzen von Paraguai erstrecken. Das Innere des Landes wird von Ketten größerer und kleinerer Gebirge durchschnitten, mit herrlichen Thälern und lachenden fruchtbaren Ebenen. Waldungen sind im Ueberfluß da; eine große Anzahl von Flüssen und Bächen wässern das Land, und erleichtern die Bearbeitung des Goldes, welches durch Goldwäschen in den

a) Annal. de Chim. T. XV. p. 82.

den Betten der Flüsse und an ihren Ufern gewonnen wird, oft flach an der freyen Luft, und auch in tiefer liegenden Adern sich findet. Diese Provinz wird in vier Distrikte getheilt, die von Süden gegen Norden, die von Santo-Joao del Rei, von Villa Rica, von Sabara und von Sero Dosrio, oder dem kalten Berge sind, der in der Sprache der Wilden Yritauray heißt. Aus diesem letzten er Distrikte erhält man die Diamanten. Die ganze Provinz ist reich an Eisen-, Spiesglas-, Zink-, Zinn-, Silber- und Gold-Erzen.

Die Paulisten entdeckten diese Minen und bevölkerten größtentheils diese reiche Provinz. Einer von ihnen, Antonio Soary gab seinen Namen einem dieser Gebirge, und entdeckte zuerst Sero Dosrio; man gewann im Anfang nur Gold, als man Diamanten in Riacho Fundo entdeckte, woher man sie im Anfang zog, so wie nachher aus Rio de Peire. Eine sehr große Menge zog man auch aus dem sehr reichen Flusse Giguitignogna; am Ende des Jahrs 1780 endlich, und im Anfang des Jahrs 1781, entdeckten die Grimpeiros eine Horde von beynahe 3000 Kontrebandiers Diamanten in der Terra de Santo Antonio, und gewannen eine ungeheure Menge davon, allein sie wurden genöthigt, sie den königlichen Pächtern zu überlassen. Jetzt sah man die Vermuthung bestätigt, daß die Gebirge der wahre Geburtsort der Diamanten sind, allein da die Arbeit in den Betten und an den Ufern der Flüsse kürzer ist, mehr im Großen betrieben wird, und die Diamanten hier weit größer sind, so hat man die Gebirge verlassen und große Anlagen in dem Flusse

Tou-

Toucanbirnen gemacht, der durch die Thäler dieser Gebirgskette ströhmt, die beynahe 90 Meilen lang ist. Man hat gefunden, daß die Erdschicht, welche unter der vegetablischen liegt, mehr oder weniger Diamanten zerstreut enthält, die mit einer weniger oder mehr festen und eisenartigen Bergart verbunden sind, aber niemahls findet man sie in Gängen oder inwendig in den Nieren von Drusen (geodes). Man suchte im Anfang die Bearbeitung derselben zu verbieten; aber die Kontrebande und die Verschickung derselben unter dem Namen der orientalischen Diamanten durch die brasilische Flotte, bewog die Regierung eine Pacht zu errichten. Der erste Pächter war Risberto Caldera, dem die Bedingung gemacht wurde, nicht mehr als 600 Neger arbeiten zu lassen. Diese Bedingung ist nie gehalten worden, da er sechs bis achttausend Neger gebraucht hat. Die portugiesische Regierung, ließ sie nachher, um diesen Betrug zu verhüten, auf ihre eigne Rechnung bearbeiten, allein jetzt hat man sie aufs neue an Privatpersonen verpachtet.

Die Figur des brasilischen Diamants ist verschieden; einige sind achteckig, und werden durch die Vereinigung zweyer vierseitigen Pyramiden gebildet; dieses ist der adamas octaedrus turbinatus des Wallerius, oder der rechtseitige Diamant des Rome' de Lille: diese findet man fast beständig in der Oberfläche der Gebirge: andre sind beynahe rund, entweder durch eine besondre Krystallisation oder durch das Fortrollen; sie sind den orientalischen ähnlich, welche die Portugiesen reboludos, das heißt gerollte, nennen: eine andre Art end-

endlich ist länglicht, und dieses scheint mir der adamas hexaedrus tabellatus des Wallerius zu seyn. Die beyden letzten Arten findet man gewöhnlich in den Betten der Flüsse und in der zurückgelassenen Erde an ihren Ufern.

Sie finden sich auch, wie ich schon gesagt habe, in einer Art von Rinde der Gebirge; diese angeschwemmte Erde besteht aus einer Schicht von rostartigem Sand mit runden Kieselsteinen, die einen eisenhaltigen Puddingstein bildet, welches von der Zerstöhrung des Schmirgels und des thonigten Eisensteins herrührt; man nennt es Cascalho, und die Schichten Taboleiros, vorzüglich, wenn sie horizontal sind: erheben sie sich aber in Hügeln, so heißen sie auch Gopiara; und wenn sie sehr viel Schmirgel enthalten, Tabanhuacauga, oder schwarzer, oder Eisenstein.

An einigen Orten ist der Cascalho bloß; an andern ist er mit einer Art vegetabilischer Lehmerde bedeckt (humus damascena Linn.) oder mit einem röthlichen fetten Sande, der zuweilen runde Kieselsteine enthält. Dieser Sand heißt Pisarra. Die unter dem Cascalho liegende Schicht ist ein, ein wenig sandiger, Schiefer oder ein verhärtetes thonigtes Erz: (Sumpferz; mine de fer limoneuse). Man findet auch in dem Cascalho Stückchen von Gold, die meiner Meynung nach von der Zerstöhrung der goldhaltigen Pyriten herrühren, weil das Gold in Gängen eine andre Form hat, und seine Gangart fetter Quarz, feinkörniger zarter Sandstein (cos), glimmriger Gneiß oder quarzigtes Eisenerz (Tophus ferreus Linn.) ist.

Die Bearbeitung geschieht, indem man das Bette der Flüsse verändert, um den Kieselsand schlämmen zu können und die Diamanten auszusuchen, oder indem man den Cascalho mit großen Hämmern zerschlägt und in besondern Wasserbehältern wäscht. Dieses Schlämmen ist von dem Schlämmen des Goldes völlig verschieden, weil es nur wenig klares Wasser und sehr wenig Cascalho auf einmahl erfordert. Diese Verhältnisse sind bey dem Waschen des Goldes gerade umgekehrt. Es werden schwarze Sklaven dazu gebraucht, die ganz nackend sind, und nur blos einen Schurz haben, damit sie die Diamanten nicht verbergen können; aber, trotz aller Vorsicht und der Aufsicht zahlreicher Aufseher, finden sie dennoch Mittel, sie zu verbergen, um sie sehr wohlfeil gegen Rhum und Taback an die Kontrebandiers zu vertauschen. Auch in andern Provinzen Brasiliens, als Cujaba, Guara Pura und Sankt Paul finden sich Diamanten, die man aber nicht bearbeitet b).

b) Auszug aus den chem. Annal. und den Beyträg. Ann. de Chim. T. XV. p. 89-110.

VI.

Ueber die Natur der Schwefelleberarten.

Auszug einer Abhandlung der Hrn. Deiman, P. van Troostwyk, Nieuwland und Bond a).

Es ist diese Abhandlung das erste Resultat einer Reihe von physisch-chemischen Versuchen, welche die gelehrten Verfasser unternommen haben. Wir werden hin und wieder einige Bemerkungen hinzufügen, deren Absicht, wie wir hoffen, man nicht verkennen wird.

I.

Schwefel mit Laugensalzen oder mit Kalk verbunden, hat die Eigenschaft, die atmosphärische Luft zu zersetzen; aber bey den darüber angestellten Versuchen gebrauchte man beständig flüssige Schwefelleberarten, oder doch solche, die mehr oder minder angefeuchtet waren, oder endlich unter solchen Umständen, daß sie Wasser anziehn konnten. Dieses konnte allerdings Einfluß auf die beobachteten Erscheinungen haben.

Die Verfasser nahmen zwey gleiche Mengen von Schwefelleber in dem Augenblick da sie verfertigt war; sie schlossen beyde in eine gleiche Menge von atmosphärischer Luft ein, die eine über Quecksilber, die andre

b) Annal. de Chim. T. XIV. p. 294.

über Wasser. An der ersten bemerkten sie keine Verminderung; an der zweyten konnte man diese Verminderung schon am andern Tage wahrnehmen. Bey einem andern Versuche, da die Temperatur weit kälter war, zeigte die über Wasser eingeschlossene Schwefelleber keine Wirkung auf die Luft, da sie aber ein wenig mit Wasser angefeuchtet war, verminderte sie die Luft auf die gewöhnliche Art. Die schwererdigte Schwefelleber zeigte gleiche Phänomene.

Schwefelleber, die keine Verminderung der Luft hervorgebracht hatte, mit welcher sie zehn Tage lang in Berührung stand, und nun mit Wasser befeuchtet wurde, beraubte dieselbe ihres Sauerstoffs so völlig in zwey Tagen, daß der Ueberrest keiner Verminderung mehr fähig war. Man darf also nicht daran zweifeln, daß die Anziehung des Sauerstoffs durch Hülfe des Wassers geschehe. Die trocknen Schwefelleberarten wirken nicht merklich auf das Salpetergas; sobald man aber der Schwefelleber Wasser zusetzt, wird dieses Gas zersetzt und das Residuum ist Stickgas.

2.

Wenn man Schwefel mit etwas vegetabilischem Alkali in einer Röhre mischt, durch welche man Wasserdämpfe gehn läßt, und die man über glühende Kohlen hält, so entwickelt sich zuerst Luftsäure und später stinkende Schwefelleberluft, die sich zum Theil mit dem Wasser vermischt hat, womit der Recipient angefüllt war. Die Mischung in dem Kolben war gemeine Schwefelleber, im Zustande der Abtrockung. Diese

Schwe=

Schwefelleber, in Wasser aufgelöst, und dann durch reine und filtrirte Kochsalzsäure zersetzt, bildete mit der salzsauren Schwererde einen Niederschlag, so daß sie Vitriolsäure enthielt. Da man Verdacht auf die Reinheit der Pottasche hatte, so wiederholte man den Versuch mit Soda, deren Reinheit sicher war, und bildete die Schwefelleber auf dem nassen Wege: das Resultat blieb das nemliche. Kalkerdige Schwefelleber verhielt sich eben so; aber Schwefel und Kalk, allein behandelt, gaben kein Gas.

3.

Die vorhergehenden Versuche beweisen also, daß der Sauerstoff des Wassers, in dem er sich mit dem Schwefel verbindet, mit der Basis des Schwefels ein schwefelsaures Salz bildet, während sein Wasserstoff sich mit dem Schwefel verbindet, um die Schwefelleberluft zu bilden.

Wenn man sehr langsam brennbare Luft durch eine glühende Glasröhre gehn läßt, welche kochenden und in Dämpfe aufgelösten Schwefel enthält, so nimmt diese Luft nicht die Eigenschaft der stinkenden Schwefelleberluft an: es zeigte sich beym Verbrennen derselben nur ein Geruch, der dem von geschmolzenem Schwefel ähnlich war. Hr. Gengembre erhielt ein andres Resultat, indem er unter einer, mit brennbarer Luft angefüllten, Glocke Schwefel durch Hülfe eines Brennglases schmolz. Der Unterschied rührt vielleicht von dem höhern Wärmegrad her, den er auf diese Art bewirkte. Wie sich das auch verhalte, der vorhergehende Versuch scheint

zu beweisen, daß es ein, wenn auch nicht nothwendiger, doch zur Entstehung der Schwefelleberluft sehr günstiger Umstand sey, wenn man den Schwefel dem Wasserstoff in dem Augenblick nähert, da dieser frey wird.

4.

Die Verfasser hatten erfahren, daß bey einer Glühhitze sich diese Schwefelleberluft entwickelt, wenn man über die Schwefellebern den Dampf von kochendem Wasser gehn ließ. Sie sind der Meynung, daß die angefeuchtete oder flüssige Schwefelleber die Schwefelleberluft in sich enthalte, und haben die Umstände untersucht, unter welchen sie als Luft entbunden wird. Sie ließen mit kaustischem Alkali, mit Kalk-, Talk- und Schwer-Erde, verfertigte Schwefellebern mit Wasser kochen; allein die Wärme des kochenden Wassers ist nicht hinlänglich, um die kleinste Luftblase daraus zu entwickeln. Die Schwefelleber vom luftsauren vegetabilischen und mineralischen Alkali auf dieselbe Art behandelt, gab Luft, die mit Luftsäure vermischt war; doch von diesen Schwefelleberarten werden wir in der Folge reden.

Wenn man eine Säure auf die kaustische Schwefelleber goß, so geschah die Entbindung sogleich; durch die Wärme wurde sie sehr befördert. Es ist bekannt, daß man hierzu am besten eine Säure gebraucht, welche ihren Sauerstoff nicht leicht fahren läßt.

Um Schwefelleberluft vollkommen rein und mit Leichtigkeit zu erhalten, füllte man eine kleine Glocke mit

mit Quecksilber, und brachte ein wenig Schwefelleber darunter, die aus zwey Theilen ungelöschten Kalke, zwey Theilen Salmiak und einem Theil Schwefel verfertigt ist; man setzte nachher Vitriolsäure mit drey Theilen Wasser verdünnt hinzu. Es wurde sogleich viel Wärmestoff entbunden, und eine beträchtliche Menge von Luft erzeugt, die sehr rein war. Auf dieselbe Art kann man die übrigen alkalischen und erdigten Schwefelleberarten behandeln; in einigen Fällen aber wird ein geringer Grad der Wärme erfordert.

5.

Tragen die Säuren zur Bildung der Schwefelleberluft bey, oder dienen sie zur Entbindung derselben? Die Schwefelleberluft löst sich wirklich im Wasser auf; aber in zu geringer Menge, als daß man annehmen könnte, sie existire ganz gebildet in dem Wasser, welches sich in den Schwefellebern findet.

Um diese Frage zu entscheiden, hat man versucht, welche Wirkung das Alkali auf dieses Gas äußere. Wenn man in die Schwefelleberluft, die über Quecksilber eingeschlossen war, Ammoniak, Pottasche und Soda im flüssigen Zustande brachte, so wurde die Masse der Luft sogleich vermindert und bald völlig eingeschluckt. Kalkwasser schluckte sie eben so ein, nur langsamer und in geringerer Menge.

Gießt man eine Säure in die alkalische Flüssigkeit, welche dieses Gas aufgelöst enthält, so bekömmt man sogleich dieselbe Masse von Schwefelleberluft, die ver-

schluckt war. Dieses beweist, daß die Luft von den Laugensalzen, welche sie auflösen, nicht zersetzt werde.

Die von den Verfassern entdeckte Auflösbarkeit der Schwefelleberluft beweist nach ihnen, daß die Säuren durch ihre größere Verwandschaft zu den Laugensalzen und der erdigten Basis der Schwefellebern weiter nichts thun, als daß sie diese Luft aus der Verbindung, in der sie war, verdrängen.

6.

Man hatte in den vorigen Versuchen kaustische Laugensalze gebraucht; die Luft wird aber auch von den luftsauren Salzen in Wasser aufgelöst eingesogen, ohne Zweifel wegen des reinen Laugensalzes, welches sie immer in größerer oder geringerer Menge enthalten.

Das Wasser begünstigt indessen doch diese Auflösung: einige Theilchen von trockner kaustischer Soda, die man mehrere Tage lang in Schwefelleberluft einschloß, bewirkten in der That keine Verminderung der Luftmasse, als man aber ein wenig Wasser hineinbrachte, fand die Einsaugung sogleich Statt. Eben so geschah auch nur eine sehr geringe Einsaugung, als man ein wenig Wasser in Schwefelleberluft über Quecksilber eingeschlossen brachte; als man aber in der Folge ein kleines Stück Soda hineinbrachte, wurde die Luft völlig resorbirt. In beyden Fällen erschien die Luft sogleich wieder, sobald man eine Säure zusetzte. Diese Nothwendigkeit, den Laugensalzen Wasser zuzusetzen,

um

um sie in Stand zu setzen, die Luft aufzulösen, erklärt uns, warum in einem der vorhergehenden Versuche man diese Luft erhielt, indem man Wasserdämpfe über Schwefelleber gehn ließ, die in einer Glühhitze gehalten wurde. Das Laugensalz der Schwefelleber war in diesem Versuche trocken geblieben, und konnte also auch keine Luft einsaugen.

Diese Versuche verschaffen uns ein Mittel, die Schwefelleberluft wieder zu erkennen, und sie von andern Arten der entzündbaren Luft zu unterscheiden, z. B. von der schweren, brennbaren und Phosphorleberluft, welche nicht von den Laugensalzen eingeschluckt werden, und vorzüglich, um sie von andern Luftarten abzusondern, mit denen sie vermischt sind.

7.

Es war interessant, die Erscheinungen kennen zu lernen, welche die Mischung der Schwefelleberluft mit dem Salmiakgas hervorbringen würde. Wenn man zwey gleiche Mengen von diesen beyden Luftarten zusammenmischte, so entstand eine beträchtliche Verminderung, es bildete sich ein weißer Dampf dem ähnlich, welcher von der flüchtigen Schwefelleber aufsteigt, und auf der Oberfläche des Quecksilbers war ein schwärzliches Pulver abgesetzt: wenn die Mischung zu gleichen Theilen gemacht ist, so beträgt der gasartige Rückstand beynahe ein Viertheil des Ganzen. Wenn sich der weiße Dampf völlig zerstreut hat, und man hat den Rückstand in ein andres Gefäß gebracht, um ihn unvermischt zu untersuchen, so findet man, wenn man

die Probe mit kochsalzsaurer Luft macht, daß es reines Salmiakgas ist.

Wenn man etwas verdünnte Vitriolsäure in den Rückstand des vorigen Versuchs bringt, wovon der Dampf und der Bodensatz nicht abgeschieden war, so wird eine Menge von Schwefelleberluft wieder erzeugt, die der ursprünglichen Menge gleich ist; aber dieselbe Säure sog den gereinigten Rückstand völlig ein. In dem ersten Fall befreyete die Säure die Schwefelleberluft, indem sie sich mit allen Ammoniak verband; im zweyten, da der Rückstand nur das Ammoniakgas enthielt, sog die Säure alles ein.

Dieser Versuch beweist, daß das Ammoniakgas und die Schwefelleberluft den gasartigen Zustand verlassen, indem sie sich mit einander verbinden; daß der Bodensatz, den man bemerkt, die Wirkung dieser Verbindung ist, und daß man daraus aufs neue die Schwefelleberluft durch Hülfe der Säuren entwickeln kann.

Ein wenig gewöhnliche flüchtige Schwefelleber gekocht gab ein gasartiges Wesen, aber mit einem Dampfe angefüllt, der demjenigen völlig gleich war, welchen sie gewöhnlich von sich giebt, und welcher ihr den Namen Boyle's rauchende Flüssigkeit verschafft hat. Dieses Gas wurde in zwey Theile getheilt, wovon der eine durch Hülfe des Filtrirpapiers gereinigt werde, und dabey um ein Fünftheil verlohr; verdünnte Vitriolsäure entwickelt keine Schwefelleberluft aus diesem letzten Theile mehr, aber wohl aus dem ersten. Dieses

be-

beweist, daß der weiße Dampf, den man aus der flüchtigen Schwefelleber ausdunsten sieht, von der Verbindung des Ammoniakgas's mit der Schwefelleberluft herrühre, welche es mit sich fortreißt, indem es sich verflüchtigt.

8.

Die kaustischen Schwefelleberarten geben die Schwefelleberluft nicht durch bloße Wärme; man muß wenigstens, um sie zu erhalten, eine weit größere Hitze anwenden, als die des kochenden Wassers; aber anders verhält es sich mit der luftsauren vegetabilisch und mineralisch alkalischen Schwefelleber. Wenn man diese auf dem trocknen Wege zubereitet und sie ein wenig mit Wasser angefeuchtet hat, so erhält man durch Erhitzung eine beträchtliche Menge Gas daraus; allein dieses Gas löscht das Licht aus, macht das Kalkwasser trübe, und scheint nichts anders als Luftsäure zu seyn. Ein Gas, welches dieselben Eigenschaften hat, erhält man, wenn man auf diese Schwefellebern eine mit etwas Wasser verdünnte Säure gießt.

Man kann die Luftsäure von der mit ihr vermischten Schwefelleberluft durch Kalkwasser oder durch Ammoniak nicht absondern; denn wenn man eine Mischung von diesen beyden Gasarten zu gleichen Theilen macht, und es wird über die Hälfte eingesogen, so löscht der Rückstand doch das Licht noch aus. Man muß ein andres Mittel zu dieser Scheidung anwenden, welches die Zersetzung der Schwefelleberluft durch die Salpetersäure ist. Wenn man eine Glocke, die eine Mischung von beyden Gasarten enthält, in Salpetersäure taucht,

so

so wird die Masse der Luft sogleich vermindert und Schwefel abgesetzt; der Rückstand war Luftsäure.

Man sieht also, daß ein Unterschied unter den kaustischen und nichtkaustischen Schwefellebern in Verhältniß der Hervorbringung der Schwefelleberluft Statt finde. Die Luftsäure, mit der Pottasche oder Soda verbunden, schwächte die Verwandschaft dieser zu der Schwefelleberluft und ihre, in dieser Hinsicht zwar nur schwache, Wirkung ist doch der Wirkung der Säuren im Allgemeinen analog, die, indem sie sich des Laugensalzes der Schwefellebern bemächtigen, ihre Verwandschaft zu der Schwefelleberluft zerstöhren. Eine weit stärkere Säure vertreibt die Luftsäure und befreyt dadurch auch die Schwefelleberluft: die Wärme allein entwickelt beyde zu gleicher Zeit; daraus folgt aber nicht, daß dieselbe Wirkung bey kaustischen Schwefellebern Statt haben würde, mit welchen die Schwefelleberluft kräftiger zusammenhängt.

9.

Wenn die Lebensluft von den feuchten Schwefellebern eingesogen ist, so sind die Verfasser der Meynung, das Wasser sey zersetzt, sein Sauerstoff verbinde sich mit dem Schwefel der Schwefelleber, und sein Wasserstoff mit ein wenig Schwefel verbunden bleibe aufgelöst in dem Laugensalze der Schwefelleber, wovon es durch die Säuren geschieden ist. Man weiß, daß der Schwefel und das Laugensalz weder allein, noch verbunden, im Zustande der trocknen Schwefelleber oder des schwefelsauren Salzes die Eigenschaft haben,

den

den Sauerstoff anzuziehn, er sey rein oder in der atmosphärischen Luft. Es ist bekannt, sagen sie, und ihre Versuche haben es bestätigt; daß die Schwefelleberluft und die Lebensluft, wenn sie in einem gewissen Verhältniß mit einander vermischt werden, beyde die luftartige Form verlassen, so daß alle Lebensluft zerstöhrt ist; man müßte untersuchen, ob die Schwefelleberluft diese Eigenschaft behielte, wenn sie durch das Laugensalz aufgelöst ist.

Man hat ein wenig flüssige Pottasche mit Schwefelleberluft gesättigt, und diese Flüssigkeit in atmosphärische Luft über Quecksilber eingeschlossen; es zeigte sich eine Verminderung der Luft, und nach einigen Tagen hatte die Luft allen Sauerstoff verlohren, und war nur noch Stickluft.

Man erhielt dasselbe Resultat, wenn man die mit Schwefelleberluft gesättigte Auflösung vom Alkali in Lebensluft brachte: in zwey Tagen war diese Luft völlig eingesogen.

10.

Allgemeine Schlüsse.

1) Der Schwefel verbindet sich mit den Laugensalzen, dem Kalk, der Schwer- und Talk-Erde, und bildet dadurch chemische Mischungen, deren Eigenheiten und Verwandschaften von denen ihrer Grundstoffe verschieden sind.

2) Eine

2) Eine der merkwürdigsten Eigenschaften, die der Schwefel in diesem Zustande erlangt, ist das größere Vermögen, den Sauerstoff anzuziehn.

Der Grund dieser weit thätigern Anziehung scheint darin zu liegen, daß das Laugensalz der Verbindung des Schwefels und des Sauerstoffs, so wie sie sich ereignet, eine Basis darbietet, mit welcher sich diese Mischung auf das thätigste vereinigt, um ein schwefelsaures Salz hervorzubringen. Die Bildung dieses Salzes wäre also in diesem Fall die Wirkung zweyer Verwandschaften; der Verwandschaft nemlich, welche der Schwefel für sich zum Sauerstoff hat, die aber nur in einer sehr hohen Temperatur wirkt, und derjenigen, welche die alkalische Basis zu der Mischung des Schwefels und des Sauerstoffs hat, das heißt zur Schwefelsäure, so daß die letzte der ersten einen weit höhern Grad der Stärke giebt.

3) Nicht allemahl wird dieses Vermögen des Schwefels, den Sauerstoff anzuziehn, durch seine Verbindung mit den Laugensalzen bis zu dem Grade vermehrt, daß es bewirken sollte, daß der Sauerstoff seine luftartige Form verläßt, selbst nicht einmahl, wenn er mit der Stickluft im Zustande der Salpeterluft verbunden ist. Diese Schwefellebern ziehn den Sauerstoff an, indem sie das Wasser zersetzen. Es zeigt sich, daß der Sauerstoff des Wassers in dieser Luft, mehr als derjenige, welcher sich in der luftartigen Form befindet, angezogen wird, weil er im letztern Fall mit mehr Wärmestoff verbunden ist.

Uebri-

Uebrigens bemerkt man die nemliche Erscheinung auch beym Eisen, welches sich weder in der atmosphärischen, noch selbst in der reinen Lebensluft merklich verändert, während es doch begierig den Sauerstoff des Wassers anzieht.

4) Wenn man daher eine mit Wasser angefeuchtete oder auf dem nassen Wege bereitete Schwefelleber untersucht, so findet man, daß der Sauerstoff des Wassers, mit einem Theil des Schwefels verbunden, in Schwefelsäure verwandelt ist, und daß diese Säure mit der Basis der Schwefelleber ein schwefelsaures Salz gebildet hat.

5) Der Wasserstoff des Wassers verbindet sich, sobald er frey wird, mit einem Theil des Schwefels, und bildet die Mischung, die unter dem Namen Schwefelleberluft oder hepatische Luft bekannt ist.

Damit diese Vereinigung des Schwefels und des Wasserstoffs geschehe, ist es nöthig, daß diese bey den Substanzen sich in dem Augenblicke begegnen, wo der Wasserstoff frey wird, und ehe er die Luftform annimmt.

6) Die Luft verläßt, nachdem sie gebildet ist, die Auflösung der Schwefelleber nicht, sondern bleibt mit der alkalischen oder erdigten Grundlage verbunden, wenn diese Basis in Wasser aufgelöst ist, welches diese Auflösung, so wie mehrere andre, befördert.

7) Die

7) Die Schwefelleberluft in den Laugensalzen aufgelöst, ist fest genug damit verbunden, um der Hitze des kochenden Wassers zu widerstehn, ohne sie zu verlassen: es ist dazu eine Säure nöthig, die durch eine nähere Verwandschaft sich des Lungensalzes bemächtigt, es sättigt und die Luft davon trennt.

Man muß die Säuren anwenden, deren Sauerstoff sich nicht leicht abscheidet, damit sie nicht selbst durch die Schwefelleberluft zersetzt werden, die sich ihres Sauerstoffs bemächtigen würde. Zuweilen kann man diese Zersetzung der Säuren und der Luft verhüten, wenn man sie mit Wasser verdünnt.

8) Diese Luft endlich behält in der alkalischen Auflösung ihre Eigenschaften bey, und vorzüglich diejenige, daß sie die Lebensluft anzieht und mit ihr Wasser bildet, indem sie den Schwefel verläßt.

9) Eine alkalische Schwefelleber, in Wasser aufgelöst, enthält also 1) die eigentliche Schwefelleber, oder Schwefel mit Alkali verbunden. 2) Das schwefelsaure Salz, welches sich durch die Zersetzung des Wassers bildet, dessen Sauerstoff sich mit einem Theil des Schwefels verbunden hat. 3) Die Schwefelleberluft in der alkalischen Basis der Schwefelleber aufgelöst.

Wenn man diese Thatsache vereinigt, so wird die Art, wie die Schwefellebern bey der Zersetzung der

atmosphärischen Luft und der Einsaugung der Lebensluft wirken, einleuchtend werden. Die trocknen Schwefellebern haben keine Wirkung auf die Lebensluft: nun hat man in den flüssigen Schwefellebern, außer der im Wasser aufgelösten Schwefelleber, das schwefelsaure Salz, welches sich gebildet hat; allein dieses zieht den Sauerstoff nicht mehr an: es bleibt also nichts mehr übrig, als die im Alkali aufgelöste Schwefelleberluft; und in der That ist es auch dieser Theil der flüssigen Schwefelleber allein, dem man die Einsaugung der reinen Luft zuschreiben kann.

Wenn man eine alkalische Schwefelleber im Wasser auflöst (vorausgesetzt, daß die Operation in wohl verschlossenen Gefäßen geschieht), so wird die Zersetzung des Wassers so lange fortgesetzt werden, bis die alkalische Basis von der Schwefelleberluft gesättigt ist; wenn dieser Zeitpunkt vorüber ist, so wird das Wasser nicht mehr zersetzt. So ist es auch ein bekannter Umstand, daß die Schwefellebern sich sehr gut erhalten, das heißt, sich nicht völlig in schwefelsaure Salze verwandeln, wenn man sie in genau verschlossenen Flaschen aufbewahrt, woher es auch zu rühren scheint, daß die Zersetzung des Wassers durch die Schwefellebern, die zum Theil durch die Verwandschaft des Alkali zu der Schwefelsäure, zugleich auch durch die Verwandschaft des Alkali zu der Schwefelleberluft, befördert wird. Dieses ist auch vielleicht einer von den Gründen, weswegen die Schwefelleber eher das Wasser als die atmosphärische Luft zersetzt.

Wenn man hingegen eine flüssige Schwefelleber der atmosphärischen Luft aussetzt, so sucht der Wasserstoff seinen Sauerstoff wieder zu gewinnen, und das Wasser wird wiederhergestellt, dahingegen der Schwefel, der mit dem Wasserstoff verbunden war, im Laugensalze aufgelöst bleibt; aber dieses Wasser wird wieder nur von neuem zersetzt und wiederhergestellt, und diese Operationen dauern wechselsweise fort, bis endlich alle Schwefelleber allmählig in schwefelsaures Salz verwandelt ist.

Wir wollen nun die Meynung angeben, die wir über die Wirkung der Schwefellebern auf den Sauerstoff unter verschiednen Umständen angenommen haben, ohne uns in Entwickelungen einzulassen, die sie vielleicht erfordern könnten. Die Schwefellebern ziehn den Sauerstoff an, mit dem sie in Berührung kommen: sie können das Wasser nur in einer sehr hohen Temperatur zersetzen, oder wenn sich eine Säure mit dem Laugensalze der Schwefelleber verbindet, ohne doch für sich dem Schwefel Sauerstoff zu geben. In diesem letzten Falle beweist das schwefelsaure Salz, welches sich bildet, und vor der Einwirkung der Säure nicht vorhanden war, die geschehene Zersetzung des Wassers. Diese letzte Zersetzung des Wassers rührt von mehrern hier zusammentreffenden Verwandschaften her, wozu man noch die Verwandschaft des Wärmestoffs rechnen muß, der von der Säure zur brennbaren Luft übergeht. Sie ist derjenigen ähnlich, welche durch die Wirkung der Säuren bey einigen Metallen hervorgebracht wird, da diese Metalle unter andern Umständen den Sauerstoff der Luft anziehn.

Die

Die Verfasser nehmen diesen Unterschied nicht an: nach ihnen wird das Wasser in allen Fällen zersetzt; aber sie geben nicht den Grund von einem wichtigen Unterschiede unter den Erscheinungen an. Wenn es die Wärme oder die Wirkung einer Säure ist, welche die Zersetzung des Wassers bewirkt haben, so entwickelt sich Schwefelleberluft; wenn aber die Schwefelleber in Berührung mit dem Sauerstoff gebracht wird, so wird diese Substanz eingesogen, ohne daß eine Entwickelung vorgeht. Die Verfasser nehmen an, daß das Wasser sich von neuem bilde. Sie wollen also, daß das Wasser zu gleicher Zeit und unter den nemlichen Umständen zersetzt, und auch wieder erzeugt werde.

Wir glauben nicht, daß die dephlogistisirte und die brennbare Luft sich durch bloße Berührung mit einander verbinden, wie die Verfasser im 9ten §. behaupten, wenigstens darf die Temperatur nicht sehr hoch seyn.

Was die Nothwendigkeit des Wassers zur Wirkung der Schwefelleber auf den Sauerstoff betrifft, so bemerkt man dasselbe unter mehrern Umständen, und vorzüglich bey der Magnesia oder dem Kalk, die sich mit der Luftsäure ohne Hülfe des Wassers nicht verbinden b).

b) Beschreibung eines sehr einfachen Gasometers vom Hrn. van Marum. Annal. de Chim. T. XIV. p. 313-323. (desselben ist in den chem. Annal. auch gedacht). Auszüge aus den ch. Ann. und Beytr. a. a. O. S. 324-331.

VII.

Zerlegung der kohlensauren Pottasche, nebst Bemerkungen über dieses Salz a).

Vom Hrn. Pelletier.

Das mit Luftsäure völlig gesättigte, feuerbeständige, vegetabilische Alkali war von Bergmann luftsaures, vegetabilisches Alkali benannt worden, nach der neuen Benennung heißt es kohlensaure Pottasche.

Man bedient sich verschiedner Mittel in der Chemie, um diese Verbindung hervorzubringen, und Hrn. Berthollet verdanken wir eine sehr sinnreiche Methode, das vegetabilische Alkali völlig mit Luftsäure gesättigt und der Krystallisation fähig zu erhalten; man destillirt nemlich eine Auflösung vom gewöhnlichen feuerbeständigen Alkali mit kohlensaurem Ammoniak vermischt. Dieser letzte überläßt seine Luftsäure dem vegetabilischen Alkali, zu dem sie mehr Verwandschaft hat b): das nun mit Luftsäure gesättigte, feuerbeständige Alkali krystallisirt sich in der Retorte, und der Ammoniak geht, seiner Luftsäure völlig beraubt, in die

a) Annal. de Chim. T. XV. p. 23.

b) Diese nähere Verwandschaft hat wohl Dr. Black zuerst bemerkt. C.

die Vorlage über. Was die verschiednen Methoden betrifft, deren man sich bedienen kann, um mit geringen Kosten völlig gesättigtes, feuerbeständiges Alkali zu erhalten, so verweise ich hier auf eine Abhandlung, die ich im September 1784 in das Journal de Physique haben einrücken lassen. Als die wohlfeilste und im Großen am leichtesten ausführbare Art schlage ich jetzt vor, mit dem Alkali unmittelbar die Luftsäure zu verbinden, welche man durch die Schwefelsäure aus der Kreide entwickelt. Man hat mehrere Apparate zu dieser Verbindung angegeben. Bergmann schlug vor, eine Flasche mit Luftsäure zu füllen, und sie umgekehrt in eine gesättigte Auflösung von gereinigtem Weinsteinsalze zu halten. Ich will hier die Verfahrungsart beschreiben, deren ich mich mit glücklichem Erfolg bediene, um dieses Salz im Großen zu bereiten. Zu mehrerer Verständlichkeit ist eine Zeichnung des Apparats beygefügt c).

Verfahrungsart, um das Alkali mit Luftsäure zu sättigen.

In eine große mit zwey Oeffnungen versehene Flasche (A) schütte ich gepülverte Kreide; in einer dieser Oeffnungen bringe ich eine gekrümmte Röhre an, die ohngefähr einen Zoll im Durchmesser hat; das

c) Sie ist durch eine Kupfertafel erläutert, indessen auch ohne dieselbe verständlich. --- Die Parkersche Maschine allein ist zu dieser Krystallisation völlig hinreichend. C.

andre Ende dieser Röhre geht in eine zweyte Flasche (B), in welche ich eine Auflösung von zwey Pfund Alkali in drey Pfund Wasser schütte. An der zweyten Flasche ist wieder eine Röhre angebracht, von gleichem Durchmesser mit der ersten, welche in eine dritte Flasche (C) geht, in welche ich auch eine Auflösung von zwey Pfund Alkali gieße; aus der dritten Flasche geht eine Röhre in die vierte, welche eben soviel von der alkalischen Auflösung enthält. Diese Verhältnisse halte ich nach mehrern Versuchen für die bequemsten.

Wenn ich die verschiednen Röhren einer jeden Flasche mit einem besondern Kütt verküttet habe, den ich aus zerstoßenem Leinsaamen verfertige, welcher mit einer Auflösung von Stärke oder jedem andern Leim vermischt wird, so gieße ich in die erste Flasche, welche gepülverte Kreide enthält, Schwefelsäure mit sechs Theilen Wasser verdünnt. Zu diesem Zweck habe ich an dieser Flasche eine zweyte Röhre angebracht, die ich genau mit einem Stöpsel von Kork verschließe. Es entwickelt sich sogleich Luftsäure, welche genöthigt ist, durch die alkalischen Auflösungen der drey Flaschen zu gehn, die dadurch von der Luftsäure gesättigt werden. Man fährt fort von Zeit zu Zeit Schwefelsäure auf die Kreide zu gießen, muß aber die Entwickelung der Luftsäure nicht zu sehr beschleunigen, um der alkalischen Auflösung Zeit zu lassen, sie einzusaugen. Man bemerkt bey dieser Operation, daß die Luftsäure bey dem Durchgange durch die Flüssigkeit nicht sonderlich eingesogen wird; die größte Einsaugung wird durch die große Oberfläche in jeder Flasche bewirkt. Die ersten

Massen

Massen der entwickelten Luftsäure reißen die Luft, die in den Gefäßen enthalten war, mit sich fort, und es bleibt in der Folge nun Luftsäure in jeder Flasche zurück; und da sie wegen der beständigen neuen Entwikkelung, besonders in den beyden mittlern Flaschen, zusammengepreßt ist, so sieht man leicht, daß dieses, verbunden mit der großen Oberfläche der alkalischen Auflösung, die Einsaugung befördert.

Ich habe bemerkt, daß, so rein das Alkali auch seyn mogte, sich doch ein weißer Niederschlag erzeugt, wenn man eine gewisse Menge von Luftsäure hat dadurch gehn lassen. Die Natur dieses Präcipitats werde ich weiter unten beschreiben; man muß, um es abzusondern, die Flüssigkeit filtriren, allein dieser Umstand stöhrt die Operation nicht; denn bey fortgesetzter Arbeit gießt man die neue alkalische Auflösung in die letzte Flasche, und filtrirt nun, wenn das Alkali der erstern Flasche völlig gesättigt ist; dann ist man genöthigt, den Apparat aus einander zu nehmen, und man benutzt diese Gelegenheit, um die Auflösung zu filtriren, in der sich der Niederschlag findet, und die man nachher in die ersten Flaschen bringt, aus denen man das krystallisirte Alkali herausnimmt. Die alkalische Auflösung in der ersten Flasche wird zuerst gesättigt; und es zeigen sich dabey merkwürdige Erscheinungen. Vorzüglich um die Rohre herum und auf dem obern Theile der Flüssigkeit bilden sich regelmäßige Krystallen von kohlensaurer Pottasche von außerordentlicher Größe; denn ich habe welche erhalten, die einen Zoll lang waren, und gleichwohl war die Flüssigkeit wegen der Entwickelung der Luftsäure in beständiger Bewegung.

In meiner Abhandlung über die Krystallisation der Salze habe ich mehrere Beyspiele von regelmäßigen Krystallisationen in bewegten Flüssigkeiten angeführt. So bilden sich regelmäßige Krystallen vom dephlogistisirten salzsauren Pflanzenalkali; ich werde zu einer andern Zeit auf diese Beobachtungen zurückkommen, die zur Erklärung der großen und schönen Krystallisationen von mehr oder minder auflösbaren Substanzen, welche sich im Innern der Erde finden, dienen können d).

Ich habe bey dem beschriebenen Apparat Röhren mit einer weiten Oeffnung empfohlen, weil diejenigen, welche man gebraucht, bald durch das Alkali würden verstopft werden, welches sich vorzüglich um den Rand dieser Oeffnung krystallisirt, wodurch also die Arbeit würde unterbrochen werden e).

Kry=

d) Man findet in der Chimie de M. Baumé P. III. p. 336. unter dem Artikel Selenit der Salzsohlen eine Beobachtung, die meine Behauptung bestätigt. Der Selenit, der sich an die Dornen der Gradirhäuser ansetzt, ist krystallisirt; und die krystallische Form dieses Selenits ist ein neuer Beweis der Anziehung, und zeigt zugleich, daß diese Eigenschaft der Materie mit vieler Kraft wirkt, da sie durch die Bewegung, die das Wasser beym Durchgange durch die Dornen leidet, nicht gestöhrt wird; der Selenit krystallisirt sich regelmäßig, selbst in der größten Bewegung.

e) Bey meinen ersten Versuchen goß ich keine alkalische Auflösung in die erste Flasche, sondern nur ein wenig

Krystallisation der kohlensauren Pottasche.

Bergmann sagt, die regelmäßigen Krystallen der kohlensauren Pottasche stellen viereckigte Prismen vor, die an ihrer Spitze umgekehrte Dreyecke in Form eines Dachs hätten.

Bey einer sorgfältigen Untersuchung der Figur meiner durch die beschriebene Methode erhaltenen Krystallen fand ich, daß ihre Krystallisation von der, welche Bergmann beschreibt, verschieden war.

Die Krystallen, welche ich erhielt, hatten rhomboidalische Prismen mit vier gleichen Seiten, und an den Spitzen zwey gleiche Seiten; der Rhombus des Prisma ist 127 = 53. Die beyden Seiten der Pyramide sind Rhomben, die in der Spitze unter einem Winkel von 144 Grad zusammenstoßen.

Der ganze Krystall hat zwey Sechsecke und zwey rechtwinklichte Seiten für das Prisma, vier Rhomben für die Pyramiden; im Ganzen acht Seiten. Der spitze Winkel des Prisma ist zuweilen abgestumpft.

wenig Wasser, um die wenige Schwefelsäure einzusaugen, die sich meiner Meynung nach verflüchtigt haben mögte; ich habe mich aber in der Folge überzeugt, daß, wenn man langsam mit der Entbindung der Luftsäure verfährt, sich nichts verflüchtigt hatte, und daß man also keine Rücksicht darauf zu nehmen braucht. Ich habe auch keine Sicherheitsröhren bey diesem Apparat gebraucht, da ich überzeugt war, daß nie eine Einsaugung hier Statt fand.

Die Rhomben der Pyramide sind sehr oft ungleich, zuweilen ist auch einer von beyden gradkörnigt, welches die Gestalt der Krystallisation sehr verändert; wenn man sie aber sorgfältig betrachtet, so bemerkt man keine andre Veränderung, als in den Dimensionen der Rhomben.

Charaktere der kohlensauren Pottasche.

Das Wasser löst dieses Salz sehr gut auf f), und um die Menge, welche es auflösen kann, genau zu wissen, goß ich 2400 Gran destillirtes Wasser in eine Phiole, und schüttete nach und nach so viel kohlensaure Pottasche hinein, bis das Wasser aufhörte sie aufzulösen. Die Temperatur des Orts war 8 Grad; die benannte Menge des Wassers löste 640 Gran, also ein wenig über ein Viertheil seines Gewichts auf. Bergmann hatte bemerkt, daß dieses Salz in einer mittlern Wärme zu seiner Auflösung viermahl so viel Wasser, als sein Gewicht betrug, erforderte.

In diese Auflösung war Wärmestoff eingesogen, wie der folgende Versuch beweist: zu drey Unzen von destillirtem Wasser, dessen Temperatur 8 Grad nach Reaumür war, mischte ich eine Unze gepülverte, kohlensaure Pottasche; die Mischung wurde so kalt, daß das Thermometer bis auf 0 herabfiel; es waren also 8 Grad Wärme eingesogen.

Wenn

f) In allen Versuchen, die ich hier erzähle, habe ich mich der durch die beschriebene Methode erhaltenen Krystallen bedient.

Wenn man die kohlensaure Pottasche in heißem Wasser auflöst, so löst das Wasser $\frac{5}{6}$ seines Gewichts auf.

2400 Gr. destillirtes Wasser in eine Phiole, welche in ein Wasserbad gebracht und bis zu 70-75° erhitzt wurde, lösten 2000 Gr. von unserm Salze auf. Während der Auflösung entwickelten sich Luftblasen, die ich für Luftsäure hielt. Es scheint also, daß die kohlensaure Pottasche bey ihrer Auflösung im heißen Wasser einen Theil ihrer Luftsäure verliehrt.

Weingeist wirkt nur wenig auf die kohlensaure Pottasche; ich schüttete 50 Gr. in eine Phiole mit 2400 Gr. Weingeist, und ließ die Phiole 48 Stunde lang an einem Orte, dessen Temperatur 8 Grad über 0 war; ich bewegte die Mischung, und filtrirte nachher den Weingeist, um die nicht aufgelöste Pottasche genau abzusondern, ließ ihn bis zur Trockenheit abdampfen, und erhielt nur einen Rückstand von zwey Gr. Alkali, welches ein wenig gefärbt war. Der Weingeist löst auch nicht mehr von diesem Salze auf, wenn er erhitzt wird. Ich schüttete 50 Gr. mit 4 U. Weingeist in eine Phiole, und brachte sie in ein Wasserbad, das bis zu 60° erhitzt wurde, und ließ sie einige Stunden darin, ehe ich den Weingeist filtrirte. Nach der Abdampfung hatte ich nur einen Rückstand von 9 Gr. dieses Salzes. Der Weingeist löste hingegen das kaustische Alkali auf; eine Beobachtung, die wir Hrn. Berthollet verdanken.

Berg-

Bergmann hat die Menge der Luftsäure in der durch seine Methode erhaltenen kohlensauren Pottasche bestimmt, und nach seiner Analyse enthalten 100 Theile davon 20 Theile Luftsäure, 48 Theile reines Alkali und 32 Theile Wasser; bey der Untersuchung der von mir bereiteten fand ich einen beträchtlichen Unterschied unter den Mengen der Luftsäure, wie man aus dem Resultat des folgenden Versuchs sehn wird.

Untersuchung der kohlensauren Pottasche.

Ich schüttete ohngefähr 5 Unzen verdünnte Schwefelsäure in eine Phiole, deren Hals sehr lang und eng war, so, daß die Säure ihn beynahe völlig anfüllte. Ich legte die Phiole auf die eine Schale einer sehr genauen Waage, und auf die andre eine ähnliche Phiole mit der nemlichen Menge von Säure; darauf stellte ich durch Gewichte das Gleichgewicht unter den beyden Phiolen her. Die Temperatur im Laboratorio war während des ganzen Versuchs zwischen 8 und 10 Grad über 0 nach Reaumür.

Ich schüttete allmählig 600 Gr. gepülverte kohlensaure Pottasche, die ich genau abgewogen hatte, in kleinen Portionen in die eine Phiole: ich glaubte sehr langsam damit verfahren zu müssen, um das zu große Aufbrausen zu vermeiden. Der Versuch währte 12 Stunden; die Schwefelsäure verband sich mit dem Alkali und vertrieb die Luftsäure, und als die 600 Gr. Alkali völlig verbraucht waren, hatte ich zur Herstellung des Gleichgewichts 342 Gr. auf die andre Schale gelegt. Wie die 600 Gr. kohlensaure Pottasche völlig hin=

hineingeschüttet waren, betrug der Verlust 258 Gr., welches auf 100 Gr. kohlensaure Pottasche 43 Gr. Luftsäure beträgt.

Die Menge des Wassers, welche dieses Salz enthält, ist sehr schwer zu bestimmen; denn wenn man es auch noch so gelinde erhitzt, so geht außer der Feuchtigkeit auch eine beträchtliche Menge von Luftsäure davon: auf der andern Seite aber kann man auch von diesem Salze sagen, daß, wenn es einen Theil der Luftsäure schon bey einem geringen Grade des Feuers fahren läßt, es mit dem übrigen Theil hingegen desto hartnäckiger verbunden bleibt, und sich, wie ich glaube, nur durch die Verkalkung allein völlig davon scheiden läßt. Man kann also die Menge des in der kohlensauren Pottasche enthaltenen Wassers nur muthmaßlich angeben, und nach meinen, in dieser Hinsicht angestellten, Versuchen glaube ich, daß sie in 100 Gr. 16-17 Gr. beträgt. Ich sagte oben, daß man nicht alle Luftsäure durch die Destillation aus der kohlensauren Pottasche austreiben könnte; ein Versuch, den ich hier erzählen werde, hat mich davon überzeugt.

Ich destillirte 300 Gr. kohlensaure Pottasche in einer gläsernen Retorte, und erhielt einige Tropfen Wasser und ohngefähr 34 Kubikzoll Luftsäure; ich erhielt die Retorte über zwey Stunden lang glühend, die Luftsäure entwickelte sich, sobald die Destillation anfieng, und es blieb in der Retorte eine salzige, zerreibliche Substanz, die am Gewicht 2 Drachm. und 54 Gr. betrug.

Ich

Ich sagte oben, daß bey der Sättigung des Alkali mit Luftsäure, so rein es auch seyn möchte, doch ein Niederschlag entstände; durch das Filtriren sammelte ich eine Menge von diesem Niederschlage, süßte ihn sorgfältig aus, trocknete ihn und machte nun folgende Versuche damit.

1) Die Säuren greifen ihn nicht an.

2) Durch die Kalcination wird er nicht verändert.

3) Mit den Laugensalzen verglast dieser erdigte Niederschlag, und wenn man ihn nachher mit Säuren behandelt, bildet er eine Gallerte. Diese Versuche beweisen hinlänglich, daß dieser Niederschlag quarzigte Erde ist.

Es ist von jeher den Chemisten sehr schwer geworden bey der Analyse der Pflanzen die Quarzerde von den Laugensalzen zu scheiden; vielleicht würde es besser gelingen, wenn man sie mit Luftsäure sättigte. Ich zeige dieses Mittel jetzt um so mehr an, da man jetzt mehr Aufmerksamkeit, als vorher, auf die Quarzerde der Pflanzen wendet. Mr. Macie hat uns neuerlich gezeigt, daß die feste Substanz, die man im Innern des Zuckerrohrs findet, und der man den Namen Tabascheer gegeben hat, Quarzerde ist.

Ehe ich schließe, erlaube man mir noch zwey Bemerkungen; die erste ist, daß die Chemisten sich der Laugensalze nur dann bedienen sollten, wenn sie entweder völlig mit Luftsäure gesättigt, oder wenn sie völlig frey davon sind; denn ohne diese Vorsicht kann man nicht mit Sicherheit wissen, wie sie gewirkt haben.

Die

Die zweyte Bemerkung ist die, daß die Aerzte nie andre Laugensalze gebrauchen müßten, als solche, die völlig mit Luftsäure gesättigt sind.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich also:

1) Daß aus den Laugensalzen, so rein sie auch seyn mögen, sich eine quarzartige Erde präcipitirt, wenn man sie mit Luftsäure sättigt.

2) Daß diese Sättigung am leichtesten durch den beschriebenen Apparat geschieht.

3) Daß das völlig mit Luftsäure gesättigte Alkali sich in rhomboidalischen Prismen mit flachen Rhomben krystallisirt.

4) Daß 100 Theile 43 Theile Luftsäure, 17 Theile Wasser und 48 Theile reines Alkali enthalten.

5) Daß dieses Salz bey seiner Auflösung im Wasser Kälte hervorbringt.

6) Daß bey einem geringen Grade der Wärme das völlig gesättigte Alkali einen Theil seiner Luftsäure fahren läßt; daß aber der übrige Theil durch die bloße Wirkung der Wärme nicht ganz davon getrennt werden kann g).

g) Blagden über das beste Verfahren, die weingeistige Flüssigkeit mit Abgaben zu belegen. Annal. de Chim. T. XV. p. 37. 82. (ist schon in den Annalen vorgekommen.)

In=

Inhalt des zweyten Stücks.

Beyträge zu den chemischen Annalen:

von

D. Lorenz v. Crell
Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzney-gelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, rc.



Sechsten Bandes Drittes Stück.

Helmstädt
bey C. G. Fleckeisen.
1798.

I.

Die Goldwäsche der Alten, aus einer Sage der Vorzeit enthüllt.

Vom Hrn. Berghauptmann A. F. Grafen von Veltheim, Dr. d. W. ꝛc.

Bey einer Sage, die so fabelhaft lautet, als die von dem goldgrabenden Ameisen und den Greiffen, die sich aber doch vom Hesiodus an bis zum de Thau, *) also über 2000 Jahre, erhalten hat, und während dieser Zeit so oft wieder im Umlauf gebracht ist, vermuthe ich immer, daß doch etwas Wahres, etwas dem Aehnliches wirklich zum Grunde gelegen habe. Deshalb wählte ich mir

R 2 diese

*) Diese Schriftsteller sind alle umständlich angeführt und geprüft in einer besondern Schrift unter dem Titel: von den goldgrabenden Ameisen und den Greiffen der Alten: eine Vermuthung von A. F. Grafen von Veltheim ꝛc. Helmst. 1798. woraus hier das, die alte Metallurgie betreffende nur ausgezogen ist.

diese fabelhafte Nachricht zum Gegenstande einer besondern Untersuchung: doch gebe ich ausdrücklich meine Erklärung nur für einen Versuch aus. Denn weit entfernt, alle einzelne Angaben schon für ausgemachte Thatsachen auszugeben, wird man mir doch erlauben, daß ich hiebey etwas als höchst wahrscheinlich voraussetzen dürfe, worüber wir in den Schriften der Alten zwar keinen bestimmten Aufschluß finden, aus der Verbindung des Ganzen aber sich dieses, oder doch etwas dem Aehnliches, vemuthen läßt. Wenn ich mich also bestimmt ausdrücke, so geschieht dies lediglich, um meine Vermuthung nur kürzer, deutlicher und mehr im Zusammenhange vorzutragen. Dagegen überlasse ich gern einem jeden, nach Gutdünken, entweder meine Erklärung zu berichtigen, oder ihr noch etwas zuzusetzen, oder sie mehr einzuschränken, oder — überall gar nichts davon zu glauben.

Meine Vorstellung von dieser so berüchtigten Fabel ist nun folgende:

Die Gegend, wo das Gold gewonnen und eingesammelt wurde, ist die bekannte Sandwüste Schamo oder Cobi, welche in der großen Tartarey, an der Grenze von Groß-Thibet und der Chinesischen Tartarey hinaufzieht, und zu den größten Sandwüsten mit gehört, die sich auf unsrer Erde finden.

Die Methode, um das Gold hier zu gewinnen, war eben dieselbe, die unter dem Namen von Seif-

Arbeit

Arbeit oder Gold=Wäsche überall bekannt ist, und noch jetzt in Ungarn, in Amerika und in andern Ländern mehr angewendet wird, um den metallischen Gehalt der güldischen Sand= oder Erd=Lager gehörig auszuscheiden.

Unter der strengen Aufsicht einiger Vogesetzten, wurde diese Seif=Arbeit von Sclaven, von Kriegsgefangenen, von Staatsverbrechern, größtentheils aber nur von Kindern getrieben, wie denn dieses, von den ältesten Zeiten an, auch bis jetzt noch gewöhnlich ist.

Wegen der großen dort herrschenden Hitze und und beständigen Arbeit im Wasser, gingen alle, die damit beschäftigt waren, unbekleidet. *)

*) Diodorus ed. Wess. T. I. Lib. III. p. 181. seq. „In „metallicis ergastulis praefacti magno operantium „numero aurum elaborant. Reges Aegypti, damna„tos ob maleficia, belloque captos, et iniustis ca„lumniis circumventos, aut ex ira custodiae tradi„tos, interdum ipsos duntaxat, interdum cognatio„nem simul omnem, in fodinas illas compingunt: „tum vt poenas de reis sumant, tum vt horum opera „magnos sibi quaestus faciant. Detrusi eo numero „infiniti, omnesque compedibus alligati, continen„ter in opere perseuerant, nec per dies nec per „noctes totas vlla concessa quiete, omnique aufu„giendi copia stricte interclusa. Barbarorum enim „militum variis vtentium liguis excubiae illis immi„nent, ita vt nemini per sermonis commercia, aut „familiaris congressus blandimenta, quanquam ex„cubitorum corrumpendi sit facultas. p. 183. Et „quia

Beym Waschen selbst verfuhr man nach eben der Methode, die auch bey andern der altesten Völker im Gebrauch war. Es wurde nämlich der güldische Sand von dieser zahllosen Menge von Menschen, und vorzüglich von Kindern, unter freyem Himmel auf eben solchen Herden verwaschen, welche noch jetzt in unsern Pochwerken zum Verwaschen der metallischen Schlieche im Gebrauche sind. *) Allein statt der Planen, um die Goldkörner aufzufangen, bediente man sich hier der Felle von einigen dort einheimischen Füchsen. **)

Um

„quia nulli corpus curare licet, adeo vt nec quod „pudenda velet religaculum adsit: nemo est, qui mi„sellos intuens, extremas horum calamitates non „commiseretur. Nulla enim venia, nulla omnino „remissio, neque aegroto, neque mutilato, tribui„tur. At neque senilis aetas, neque muliebris in„firmitas quicquam excusat, omnes inflictu plaga„rum ad vrgendum opus adiguntur. etc.“

*) Ibid. p. m. 183. „In tabula lata (ἐπὶ σανιδος πλα„τείας) aliquantulum decliui pulverem lapidum bene „commolitum assusa aqua lavant, tum quicquid in „eo terrenum est, humore eliquatum per assamenti „deuexitatem defluit, aurum vero grauitate sua sub„sidens in tabula remanet. — Haec est illa auri „circa extremam Aegypti oram praeparatio. p. 184. „Horum metallorum inventio perantiqua est, vt quae „priscos olim Reges habuerit auctores.“

**) Strabo Lib. XI p. (499.) 763. ed. Amst. 1707. „Aiunt apud hos (Soanes, summa Caucasi habi„tantes, quae Dioscuriadi imminent) aurum de„ferri a torrentibus, idque barbaros excipere alveo„lis perforatis et Velleribus lanosis: vnde etiam „aurei velleris exstitit fabula.“

Appi-

Um mit den Fellen von diesen Thierarten hinlänglich versehen zu seyn, war es nothwendig, daß jährlich eine große Anzahl derselben eingefangen wurde. Viele davon unterhielt man vielleicht unmittelbar neben den Gold-Wäschen, einige auch wohl, als eine merkwürdige Thierart, in den Menagerien der Großen. *)

Jedermann wußte und sahe es, daß sie ihren gewöhnlichen Aufenthalt unter der Erde suchten, sich eingruben, und gleich den Ameisen, hiedurch

Appianus de bello Mithrid. Vol. I. p. 797. ed. Schweigh. „In illo monte multi fontes sunt auri ra„menta ferentes minutissima et vix conspicua: ad„colae vero Vellera villosa in rivos demergere so„lent, atque ita aureas arenulas his ad haerescen„tes colligere. Ac fortasse tale fuit inclytum Acetae „aureum vellus." — —

Bey diesen Soanern, die am Caucasus wohnten, hatten die ältesten Könige von Colchis die Gold-Wäschen zuerst eingeführt, und dadurch unglaubliche Schätze gesammelt. Plinii H. N. Lib. XXXIII. Sect. XV. p. 614. ed. Hard. Ibid. Lib. VI. Sect. IV. p. 305.

*) Herodotus, Lib. III. Sect. 102. p. 249. ed. Wess. „Circa hanc enim plagam vasta sunt propter arenam „loca, in ea igitur solitudine arenosa formicae gi„gnuntur, canum quidem magnitudine minores, vul„pium vero maiores. Earum quippe nonnullae et „apud regem Persarum visuntur, hinc venatu captae. „Hac formicae in faciendis sub terra domiciliis ege„runt arenam, vt apud Graecos formicae."

große Sand- und Erd-Hügel aufwarfen. *) Dieses ist, nun ganz die Gewohnheit des Canis Korsak Linnei. **)

Eben so allgemein bekannt war es auch, daß man sie bey den Goldwerken in großer Menge gebrauche, und daß sie schlechterdings dabey unentbehrlich wären; vom eigentlichen Gebrauche aber war man nicht unterrichtet.

So wie man mit den Gold-Wäschen weiter rückte, blieb natürlicher Weise der verwaschene und vom Golde gereinigte Sand in unzählbaren einzelnen

*) Arrianus in Indicis p. 329. ed. Gronov. „de formicis etiam scribit Nearchus, se quidem eas non vidisse, cuiusmodi nonnulli tradunt in India nasci. Pelles tamen earum non paucas abs se visas, in castra Macedonum allatus. Megasthenes certa veraque esse, quae de formicis scribuntur dicit: eas nimium esse, quae aurum e terra effodiunt, non quidem auri ipsius causa, sed vt sibi antra, in quibus delitescant pareut, quemadmodum nostrae etiam formicae, exiguae quum sint, nonnihil terrae eruunt. Esse autem formicas illas vulpibus maiores, ratione magnitudinis earum, terramque fodere, quae aurum mistum habeat, et ex ea Indis aurum fieri; sed Megasthenes auditum narrat.

**) Schreber von den Säugthieren. Erlang. 1778. B. III. S. 360. sagt: „Der Korsak bewohnt die „bergigen Gegenden der Steppen zwischen dem Jaik „und Irtisch, wo er sich in Bauen unter der Erde „aufhält. Die Kirgisen jagen ihn mit Berkuten „und Hunden so häufig, daß sie jährlich allein an „die Russen 40,000 — 50,000 Bälge vertauschen.“

zelnen Haufen liegen, welche den großen Ameisen-Haufen völlig ähnlich waren, und unübersehbare Landflächen einnahmen.

Alle diese so verschiednen Nachrichten, dunkelen Sagen und halbwahren Ideen, verwechselte und vermischte nun das unwissende und rohe Publikum sehr leicht mit einander und durch einander.

Den Fürsten, welche jährlich einen so ansehnlichen Tribut von dieser Gold-Wäsche erhielten, so wie auch den Aufsehern über die Arbeit, mußte äußerst daran gelegen seyn, daß benachbarte nomadische Völker, Räuberbanden, vorüberziehende Karavanen, überhaupt alle unberufene Neugierige, von dieser ganzen Gegend abgehalten würden, kurz, die Gemeinschaft mit andern gänzlich abgeschnitten sey. In dieser Absicht waren mehrere Anstalten getroffen.

Ein ansehnliches Heer zu halten, um gegen willkührliche Einschleichung zu sichern, war in dieser so äußerst wüsten Gegend weder thunlich, noch rathsam, noch der Sache angemessen. Man mußte also andere Mittel ergreifen, und diese waren folgende:

Einem jeden, der nicht unmittelbare und ganz ausdrückliche Erlaubniß dazu erhielt, war bey Lebensstrafe untersagt, diese Gegend nur irgend zu betreten. Eben so wie es in Brasilien wegen der Diamant-Gruben eingeführt ist, waren auch

hier um diese ganze Gegend die Haupt=Zugänge mit einzelnen Wachen besetzt.

Gewöhnlich führten diese einige von den bekannten sehr großen Indischen Hunden mit sich, theils um bey Anfällen doch einige Unterstützung und Vertheidigung in Bereitschaft zu haben, theils um bey Versuchen zum nächtlichen Einschleichen, auch frühzeitig durch sie gewarnt zu werden.

Um jedoch dieser an sich so schwachen Beschützung, mehr Ansehen und allen nur erforderlichen Nachdruck zu geben, benutzte man nicht allein jene dunkle Sage von goldgrabenden und sehr beißigen Thieren, die von selbst schon in Umlauf gekommen war, sondern man ersann überdem noch höchst abentheuerliche und fürchterliche Nachrichten von dieser goldreichen Gegend. Man verbreitete und unterhielt sie mit der größten Vorsicht und Staatsklugheit. Es war um so leichter, diesen fabelhaften Erzählungen einen allgemeinen Glauben zu verschaffen, da überall die Naturgeschichte in diesem Zeitalter noch in ihrer Kindheit war, da man Indien allgemein für ein Land voller Wunder und übernatürlicher Geschöpfe hielt, da die in dieser Gegend umherziehenden nomadischen Horden und Räuberbanden und Kaufleute, in gleich hohem Grade unwissend und abergläubisch waren, und da ohnehin diese so äußest wüste, durchaus öde und völlig unbewohnte Gegend nicht leicht von menschlichen Geschöpfen besucht werden konnte.

Die

Die aufgeworfenen unzähligen Sandhügel gab man daher für Arbeiten von großen und äußerst gefährlichen Ameisen aus. Die fremden Gesandten und auswärtigen Kaufleute, denen die Naturgeschichte dieses entfernten Landes, besonders in jenem Zeitalter, völlig unbekannt war, konnte man sehr leicht glauben machen, daß die Fälle von jenen Fuchsarten die Felle von eben den Ameisen wären, welche dort die großen Sandhügel aufwürfen.

Zur völligen Beschützung und Sicherung aber, erfand und verpflanzte man auch in diese Gegend noch höchst grausame und unbezwingliche Wunderthiere, nämlich die Greiffen. Und damit diese um so weniger geläugnet werden könnten, bedurfte es nur eines einzigen Hülfsmittels, welches eben so leicht in der Ausführung, als entscheidend für die Absicht war. Man brauchte nur alle fünfzig bis hundert Jahre einmal einen von den großen Indianischen Hunden, der besonders hiezu abgerichtet war, oder wohl gar nur einen von den Wachen selbst, mit den schönfarbigsten Zeugen der dasigen Länder, in die Figur der Greiffen auszukleiden, ihn mit künstlichen Flügeln zu versehen, und so auf Anhöhen zur Wache auszustellen, wo er vorzüglich ins Auge fiel. Dies letzte hätte denn genau den Greif mit einem Menschenkopfe vorgestellt, wo er so schön und vollständig in seiner künstlichen Bekleidung auf den Ruinen von Persepolis abgebildet ist; *) ersteres aber den Greif

*) Niebuhrs Reisebescheibung. Coppenh. 1778. T. 2. Tab. XX. fig. B. p. 126.

Greif mit dem Hundekopfe, der sich ebenfalls auf jenen Ruinen noch vollkommen erhalten hat. *)

Die in einiger Entfernung und auf den benachbarten Gebürgen vorüberziehenden Horden oder Karavanen mußten alsdann um so zuversichtlicher die überall verbreiteten höchst furchtbaren Erzählungen für wahr annehmen, da sie selbst für alle Fabeleyen und abergläubische Sagen höchst empfänglich waren, da sie die großen und unzählichen Ameisenhügel wirklich vor sich sahen, da ein zahlloses Heer von braunen, nicht genau zu unterscheidenden Geschöpfen zwischen diesen Hügeln, gleich Ameisen, sich fortdauernd bewegte, da Felle von den großen Ameisen wirklich vorgezeigt wurden, da hin und wieder einmal ein fürchterlicher Greif auf Anhöhen deutlich Wache hielt, endlich, da alles dieses eine durch Jahrhunderte mit möglichster Vorsicht und Staatsklugheit unterhaltene Erscheinung war.

— Quid non mortalia pectora cogis,
Auri Sacra Fames!

Noch bitte ich, daß man mit diesen Angaben auch den so bekannten Argonauten-Zug vergleichen wolle. Bey den Gold-Wäschen der Colchier wurden, wie ich vorhin schon nachgewiesen habe, vorzüglich Felle gebraucht, und diese waren dabey unentbehrlich. Daß ein krauses und dichtes Fell der Schaafe hiezu weniger tauglich sey, als ein feineres

*) Ibid. Tab. XXV. fig. e. p. 136.

neres und schlichthaariges Fell, weiß ein jeder, der Gold-Wäschen gesehen hat. Jason erbeutete ein Fell, welches durch einen edlen Beynamen von den gewöhnlichen Fellen unterschieden wurde. Die Goldschätze, die er in Colchis raubte, waren durch grausame Wunderthiere bewacht. Wenn, wie es nicht ganz unwahrscheinlich ist, die griechischen Dichter und Geschichtschreiben menches, was diese Unternehmung betrifft, aus ältern und besonders Syrischen Schriftstellern entlehnt und aufgenommen haben, so ist auch leicht möglich, daß eben dadurch einiger Mißverstand hierbey veranlaßt sey. Denn im Syrischen bedeutet (ܓܙܐ) Gasa nicht allein einen Schatz, sondern zugleich auch ein Fell. *)

Dies wäre nun kürzlich dasjenige, was ich mir immer bey jener so berüchtigten Fabel gedacht habe. Ich übernehme es zwar nicht, von allen diesen einzelnen Angaben auch den vollen Beweis zu führen. Indessen glaube ich, daß meine Erklärung von jener abentheuerlichen Sage wohl eben so vielen Glauben verdiene, als man bisher in der gelehrten Welt so manchen Erklärungen von andern Fabeln der Alten geschenkt hat.

*) Bochart Phaleg. Lib. IV. c. 31.

II.

Fortgesetzte Bemerkungen über die Verbindungen der Kohlenflötze mit Basalten in Schottland.

Vom Hrn. D. Asch.

Ich habe vormals schon *) die allgemeine Beschaffenheit der Umstände angezeigt, unter welchen man die Verbindung der Basalte mit Kohlen in Schottland bemerkt. Die große Mannigfaltigkeit der Fälle, nach welchen man die Kohlen entweder unter dem Basalte liegend, oder doch in unmittelbarer Verbindung mit demselben antrifft, führt ganz natürlich auf die Idee von einem mineralogischen Verhältnisse zwischen diesen beyden Substanzen, worauf Naturkündiger nicht aufmerksam genug gewesen zu seyn scheinen. Die ganze Lehre von mineralischen Verhältnissen mehrerer Körper unter einander, als z. B. Steinsalz und Gyps, grauer Kalkstein und Hornstein (Chert) Feuerstein und Kalk, Kohlen und Eisensteine, und die verschiednen andern Körper, die fast beständig einander im Mineralreiche begleiten, ist bis jetzt noch in ihrer Kindheit, ob gleich der Ursprung und die Bildung einer sehr großen Menge von Fossilien offenbar durch die weitere Ausführung derselben ein neues Licht bekommen würde.

Die

*) S. chem. Ann. J. 1792. B. 1. S. 248. ff.

Die mehresten der großen Basaltmassen, die ich auf dem festen Lande untersucht habe, haben Porphyr, und Mandelsteine zur Begleitung, besonders aber die erstern. Gewöhnlich besteht der Porphyr aus weißen oder gelblichen Krystallen oder Feldspathen, die sich in einer Hauptmasse, oder in einem Teige von bräunlicher Farbe von verschiednen Graden der Härte befinden. Zuweilen haben sie das Ansehn und die Härte von Jaspis, und zuweilen färben sie an den Firgern ab, und hängen sich an die Zunge an, so wie es ein verhärteter Thon oder ein Bol zu thun pflegt. In der Nachbarschaft von Edinburg bildet der Porphyr nicht blos Hügel, die im Verbindung mit den basaltischen Bergen von Salisbury's Craigs stehen; sondern auf ihnen trifft man auch Basalte an, und er ist auf eine so sonderbare Art mit ihnen vermischt, daß es zuweilen unmöglich fällt, zu bestimmen, wo der Basalt aufhört und der Porphyr anfängt. Ein Theil des Basalts von Arthur's Seat, welcher die Gestalt von fünfseitigen Säulen hat, ist mit einem Porphyr von einem ganz eignem Ansehn bedeckt, als wie es nicht selten die Basalte in andern Gegenden von Schottland haben. Die Masse dieses Porphyrs, der beträchtliche Felsen bildet, ist äußerst unregelmäßig und verworren in der Art seiner Bildung. Die Grundlage ist ein grober rother Porphyr von unbeträchtlicher Härte, in welcher Bruchstücke und Nieren, von jeder Abänderung in der Gestalt, eingewurzelt, und damit in der größten Unordnung vermischt sind. Einige dieser Bruchstücke

bestehen

bestehen aus Jaspis und jaspisartigen Steinen: aber die Mehresten sind Porphyre von einer Farbe und Gewebe, welche ganz von dem der Hauptmasse oder des Teiges verschieden sind: sie bilden oft in Burchstücken regelmäßige prismatische Gestalten.

Dieselbe Unregelmäßigkeit in der Bildung findet sich in großer Verschiedenheit in den Porphyren und Mandelsteinen in der Nachbarschaft von St. Leonhards Capelle. Mandelsteine, mit einem Teige von braunen und schwärzlichen jaspisbarligen Steinen, von verschiednen Arten von Härte, die Nieren von Jaspis, Agath, Serpentin und Chalcedon u. s. w. einschließen: und gewöhnlich eine Rinde von grauer Erde um sich haben, begleiten den Basalt von Edinburg, von Dumbarton, und fast von den mehresten Gegenden von Schottland. Der Teig des Mandelsteins ist oft porphyrartig, und nähert sich zuweilen der Natur der Basalte, in welchem Falle er gewöhnliche Nieren von Zeolith, Quarz und Kalkerde einschließt. Die Verbindung der Porphyre, Basalte und Mandelsteine in Schottland ist zu augenscheinlich für den Beobachter, um in Rücksicht auf ihr mineralisches Verhältniß einen Zweifel übrig zu lassen.

Der Porphyr, welcher beträchtliche Hügel bildet, äußert oft eine Neigung, eine unvollkommne Art von Säulengestalt anzunehmen, und erscheint oft wie der Basalt, in der Gestalt von schalichten Kugeln (en Boule). Unter diesen beyden Gestalten

zeigt

zeigt er sich in der Nähe von Kirkintulloch, auf dem Wege nach Glasgow. Einige der Schottischen Porphyre, die aus großen Krystallen von weißem Flußspathe in einem Teige von dunkelrothem äußerst hartem Jaspis bestehen, kommen fast an Schönheit den Porphyren der Alten nahe.

Wenige Länder bieten eine größere Menge, oder eine zahlreichere Mannigfaltigkeit von Zeolithen an, als Schottland. Der größere Theil der basaltischen Berge in jener Gegend sind ganz mit Zeolithen von mannigfaltigen Gestalten angefüllt. Im Basalte, in der Nähe von Edinburg, durchsetzt der strahligte Zeolith, in Gestalt von unzähligen kleinen weißen Punkten, den ganzen Basalt, so, daß er gewissermaßen einen Theil seines Gewebes ausmacht. Zuweilen zeigt er sich als Nieren, die in dem Mittelpunkte der festen Theile und dichtesten Säulen sich befinden: oder als Krystalle, welche jenes Höhlungen auskleiden. In den Spalten der Basalte bedeckt der Zeolith die Oberfläche auf eine parasitische Art: zuweilen als schöne seidenartige, aus einem Mittelpunkte ausschießende Strahlen; bey andern erscheinen sie als eine dünne Rinde, und füllen oft die ganze Spalte als eine dichte Ader aus. In den frischen Spalten des Basalts ist der Zeolith und der Kalkspath zusammen, und offenbar gleichzeitig abgesetzt.

Die mehresten Basalte unsrer westlichen Insel, der prismatische sowohl als der unförmliche, obgleich vorzüglich der letzte, ist ganz durchsetzt mit

Nieren des sternförmigen seidenartigen Zeoliths, und unter einer außerordentlichen Abänderung von Krystallisationen. In den Basalten von Mull und Sky sind die Höhlen von beträchtlichem Umfange mit Büscheln von höchstfeinen haarähnlichen Zeolithen von beträchtlicher Länge und einer solchen Zartheit ausgekleidet, daß beynahe ein bloßer Hauch vermögend ist sie zu zerstreuen. Es würde ein beynahe unabsehliches, und eben so nutzloses Unternehmen seyn, die Abänderungen der Schottischen Zeolithe zu beschreiben: ein oder zwey derselben, die nicht allgemein bekannt sind, verdienen bemerkt zu werden. Man nannte eine Substanz aus den Bleygruben in Stronthian, welche einen Theil der Gangart derselben ausmachte, und welche in sechsseitigen, an den Enden abgestumpften Spitzen krystallisirt waren, sehr uneigentlich Zinkerz, sie ist aber, wie die Zerlegung zeigt, ein wahrer Zeolith. Der kieselartige Zeolith ist nicht, wie Hr. Kirwan anführt, sehr selten in Schottland: vielmehr ist er eine der an häufigsten vorkommenden Steinarten, und kömmt an Härte und Ansehen fast dem Quarze nahe: und ist er krystallisirt, so hat er einen völlig glasartigen Bruch. Unter andern Zeolithen dieser Art findet man eine, in Absicht der Krystallisation und andrer Eigenschaften genau Hrn. Werners Prohnit ähnliche, zu Dunglos, und diese hat mein Freund Hr. Groschke beschrieben. Ein merkwürdiger Zeolith, welcher das Ansehn und Härte des Glimmers hat, besteht aus dünnen und zarten Plättchen; mit einem Perlenmutterglanz und

zuwei=

zuweilen regenbogenbarbig, findet er sich zu Atun, in der Insel Mull, aber blos in einer sehr kleinen Strecke.

Es ist nothwendig zu bemerken, daß, obgleich die Höhlen des Basalts in den westlichen Inseln gewöhnlich mit Zeolith, Quarz, Hornstein, Chalcedon, oder andern Steinen angefüllt, oder damit ausgekleidet sind, so ist dies doch nicht immer der Fall, sondern man findet auch die zahlreichen Höhlungen völlig leer, und sie haben das Aussehen wie Luftblasen von mancherley Größe. Man kann eben dieses, obgleich in einem geringern Grade, in den basaltischen Massen des festen Landes bemerken, mit welchen zugleich sehr öfters Bruchstücke eines löchrigten und zelligten Besalts, oder Massen, wie die Erdschlacken zu Cassel, Carlsbad, und am Rheine, angetroffen werden. Die Felsen nahe bey Edinburg liefern eine große Menge von Basaltstücken, welche ganz mit kleinen Nieren von Kalkspath durchsetzt sind. Sind jene der Luft ausgesetzt, so gehen diese Nieren verloren, da sich der Spath zersetzt, und so ausgewaschen wird: alsdann erhalten die Bruchstücke der Basalte das Ansehn von sehr zelligten und schwammigten Schlacken. Zuweilen liegt braunes Pulver locker in den sphärischen Höhlungen der Basalte: zuweilen finden sich unregelmäßige Bruchstücke von andern Steinen mitten in seiner übrigen Masse, rundlich als Nieren eingeschlossen. Weder auf dem festen Lande, noch in Steffa, oder den übrigen westlichen Inseln, war ich vermögend,

 wirk-

wirklichen Tuff, Puzzolane, oder Bimstein aufzufinden, welche alle doch gewöhnlich die Basalte am Rheine zu begleiten pflegen.

Wir sehen, daß der Schottische Basalt ganz verschiedne Berge und Bergketten bildet, oder die Spitze der Berge von ganz andrer Art ausmacht, und daß er zuweilen in der Gestalt von regelmäßigen Säulen, zuweilen ganz ungebildet und formlos erscheint, und öfters Gänge und Adern bildet. Außer diesen angeführten nimmt er auch oft, wie der Französische und Italiänische Basalt, die Gestalten von Kugeln mit concentrirten Schichten an. Man findet sie zuweilen über sehr weit sich erstrekkende Gegenden zerstreut; aber, was noch weit merkwürdiger ist, so trifft man sie in verschiednen Gegenden von Schottland senkrecht über einander aufgethürmt, in der Gestalt von regelmäßigen Säulen an, denen sie so auffallend ähnlich scheinen, daß sie in einer nur kleinen Entfernung das Auge täuschen. Diese letztere Erscheinung und die sie begleitende Umstände scheinen eine befriedigende Auflösung der Frage von der Art der Entstehung dieser sonderbaren Modification des Basalts zu geben, da sie auf die Idee leiten, daß, anstatt daß er gewöhnlich auf dem nassen Wege oder durch Feuer gebildet sey, dieser Kugel-Basalt nur eine spätere Zersetzung der Säulen selbst sey. Eine Beschreibung von einer der großen Sammlungen des Kugel-Basalts mag hier hinlänglich seyn. Zu Ferry-

Noß,

Noß, nahe bey dem Firth of Forth, stürzt sich ein Theil der Hügel von Fife jählings in die See, und sie bilden ein Vorgebürge, welches man Carlines-Noß nennt. Eine Seite dieses Vorgebürgs, welches aus dichtem und festem Basalte besteht, wird von einer Reihe unförmlicher roher Säulen, die senkrecht gegen den Horizont stehen, gebildet. Eine unbeträchtlichere hervorspringende Masse, die mit dem großen Vorgebürge in Verbindung steht, zeigt auch eine ähnliche Neigung, die Säulen-Gestalt anzunehmen. In einem andern Theile desselben basaltischen Vorgebürgs verschwinden die dichten und festen Säulen, und der ganze Berg besteht aus runden Nieren, welche aus concentrischen Schaalen gebildet sind, welche im Mittelpunkte einen schwarzen und fast ganz unveränderten Basalt enthalten, der immer nach der äussern Fläche zu lockerer von Gewebe und heller in der Farbe wird, bis die letzte Schaale fast zerreiblich und von einer bräunlichgelben Farbe ist. Diese Nieren sind zum Theil locker, und hin und wieder in einem gelblichen Sande zu finden, der offenbar von der Zersetzung ihrer äußern Schaalen entsteht, zum Theil, (wenn sie in eine Lage gekommen waren, wo sie ungestört verblieben,) in großen Säulen, deren Zwischenräume mit demselben eisenhaltigen Sande angefüllt sind. Zwischen diesen aus Kugeln bestehenden Säulen, und den festen eigentlich basaltischen Säulen, ist die offenbarste Verbindung und der deutlichste Uebergang zu bemerken, und die Stuffenfolge von den unordeutlichen Rissen

in den prismatischen Säulen bis zur Bildung der gerundeten und geschichteten Kugeln läßt sich sehr gut nachweisen. Diese Erscheinungen stimmen sehr mit denjenigen überein, die Beßon und de l'Arbre in Auvergne beobachteten, und sie lassen sich auch auf dieselbe Art erklären. Die Säulen des dichten Basalts, die der Luft, der Feuchtigkeit, dem Froste, und andern der Zerstörung begünstigenden Kräften ausgesetzt sind, erhalten dadurch eine große Menge Queerrisse, die sie in ziemliche unordentliche prismatische Massen zertheilen. Die Fortschritte dieser Veränderung werden nun immer beträchtlicher und sichtlicher, und die eckichte Oberfläche der Prismen, die jenen Einwirkungen der Luft rc. noch immerfort ausgesetzt ist, werden bis zu einer gewissen Tiefe zerlegt, und blättern unter der Gestalt von Schaalen ab, wovon die äußere ihre Ungleichheit behält, allein ihre innere Oberfläche ist mehr oder minder rund ausgehöhlt. Auf diese Art fängt das Prisma an die Gestalt einer Sphäre oder eines Ovals anzunehmen, und eine zweyte Oberfläche ist der Einwirkung der zerstörenden Kräfte ausgesetzt, und zerblättert sich gleich der ersten, so, daß die prismatische Figur nach und nach der sphärischen immer näher kömmt. Dieselbe Arbeit der Natur wird immer wieder erneuert, bis auf diese Art eine Folge von Schaale, welche mehr oder minder nach ihrer Annäherung zum Mittelpunkte verwittert sind, sich erzeugt; und nur allein der innere Kern bleibt unverändert, da jene Kräfte, die so gewaltig auf die Oberfläche wirkten, keinen Zugang zu denselben finden

den konnten: und auf diese Art wird aus dem unregelmäßigen Prisma beynahe eine sphärische oder eyförmige Gestalt. Die äußersten Schichten, welche die auswendige Fläche des ursprünglichen Prisma bilden, verwittern gewöhnlich bis zum höchsten Grade, und sind so locker, daß sie bey der Berührung in Stücken fallen, oder einen eisenhaltigen Sand bilden, welchen man so häufig in der Nachbarschaft der Kugeln findet. Dies ist der Vorgang, nach welchem die Pfeiler des festen Basalts zuerst in eine säulenartige Aufeinanderhäufung von Kugeln übergehen, die genau in einander passen, und in gewisser Rücksicht gegliedert genannt werden können, welche hernach über große Strecken von Land in der Gestalt von lockern und einzelnen Nieren mit concentrischen Schichten zerstreut werden. Der basaltische Hügel von Carlines-Noß bietet Beyspiele von jeder Stuffe in den verschiednen Graden der Verwitterung dar, welche eben beschrieben ist. Einige der Hügel bey Glasgow geben Erscheinungen von derselben Natur.

Es ist schon vorher bemerkt worden, daß der Porphyr nicht nur dem Basalt darin nachahmt, daß er zuweilen eine Neigung zeigt, eine unregelmäßige säulenartige Gestalt anzunehmen, sondern sogar auch als Kugeln zu erscheinen. Die erste Eigenschaft des Porphyrs ist offenbar auch die Ursache der letzten Erscheinung. Die Porphyrkugeln scheinen weit weniger von den Ursachen der Verwitterungen angegriffen zu werden, als die Basaltkugeln: die con-

centrischen Schaalen sind gewöhnlich nur sehr wenige, und gemeiniglich lassen sich die Spuren der ursprünglichen eckigten Figuren sehr deutlich wahrnehmen. Durcheinander gemischte Kugeln von Porphyr und Basalt, in eckigten, prismatischen und unförmlichen Stücken von Massen von einerley Natur, liegen zerstreut in großen Mengen in einem lokkern sandigen Boden an dem Fuße der großen Reihe von basaltischen Hügeln, in der Nachbarschaft von Kirkintulloch. In manchen Gegenden begleiten den Porphyr die Zeolithe in den verschiednen Gestalten, so wie den Basalt.

In einigen Gegenden von Schottland kommen einige Erscheinungen von einer sehr merkwürdigen Art vor, die einige Reisende zu verleiten im Stande waren, und einige Beschreibungen von verlöschten Vulkanen in diesem Lande veranlaßten. Nicht selten ist es für den Mineralogen in einigen Gegenden der Hochlande sehr auffallend, einen ganz einzeln Hügel von unbeträchtlicher Höhe anzutreffen, dessen Spitze sanft abgeplattet ist, und im ganzen eine Neigung zur conischen Form hat. Kömmt er an die Grundfläche jenes Hügels, so wird seine Neugierde noch weiter durch Bruchstücke von Schlacken, von verkalkten Substanzen, von vollkommnen und unvollkommnen Verglasungen, ja von allen Wirkungen des Feuers auf Mineralien erregt. Wenn er voll Sehnsucht nach Entdeckung die Höhe des Bergs ersteigt, so trifft er nicht allein beträchtliche Massen derselben Produkte des Feuers an, von welchen

chen nur Bruchstücke am Fusse desselben zerstreut waren; sondern es zeigt sich ihm auch eine beträchtliche Vertiefung, welche das ganze Ansehen eines Kraters hat, und zuweilen in eine große und tiefe Wasseransammlung sich endigt. Von dieser Art ist der Berg zu Noth, und manche andre ähnliche im Innern von Schottland. Man trifft solche beträchtliche Massen von halbverglasten Stoffen in der Nähe mancher solcher sogenannten Vulkane an, daß z. B. in der Nachbarschaft von Dunmacsniachain, einem Hügel von dieser Art, manche Hütten der dortigen Bauern, von beträchtlichen Stücken von jenen erbauet waren.

Dies sind sicherlich sehr verführerische Erscheinungen, welche natürlich dem Beobachter die Idee einer Wirkung des unterirdischen Feuers gleichsam mit Gewalt aufdringen. Es scheint indessen jetzt, seit den Untersuchungen von Williams, Anderson und manchen Andern, daß die Erscheinungen viel mehr zu der alten Geschichte des Landes, als zu dessen Mineralogie gehören. In den ältesten Zeiten wurden Gebäude auf diesen niedrigen Hügeln erbauet, in der Absicht, um als Forts und Sicherheits-Plätze zu dienen: in diesen scheinen die Mauern, die aus Stücken von gemischten und leicht schmelzbaren Steinen bestanden, durch die angewandte Gewalt des Feuers zu einer gewissen Art der Dichtigkeit gebracht zu seyn: eine Art der sonderbaren Bauart, welche in diesem damals noch so rohen Lande vor der Bekanntschaft mit dem Mörtel

Statt fand. Ruinen von diesen befestigten Plätzen, die nach der sonderbaren Art ihrer Errichtung unter dem Namen der verglasten Forts bekannt sind, und von welchen Theile der ursprünglichen Mauern und des eingeschlossenen Raums noch vorhanden sind, und deutlich den Nutzen und die Natur ihrer Erbauungsart darthun, sind durch Williams beschrieben und abgezeichnet. Eine Kette von solchen unförmlichen Forts scheinen queer durch das Land nach einer solchen Richtung angelegt worden zu seyn, die etwas ähnlich, der Reihe neuerer befestigter Oeter vom Fort Wklliam zu Fort George ist; und einzelne Ruinen von derselben Art finden sich hier und da in andern Gegenden von Nord-Schottland zerstreut. Gegen Süden trifft man sie sehr selten an. Uebrigens erlaubt es so wenig die Zeit als der Ort, eine genauere und ins Einzelne gehende Beschreibung davon jetzt zu geben; es ist hinlänglich, ihrer als einer möglichen Quelle eines Irrthums in Rücksicht auf die Mineralogie von Schottland hier gedacht zu haben.

Ich habe nun, meinem Versprechen gemäß, Ew. — einige Nachrichten von den Thatsachen gegeben, welche ich Gelegenheit hatte, bey den Schottischen Basalten, in Absicht auf ihre mannigfaltigen Verbindungen und Erscheinungen, zu bemerken. Es ist dies eine bloße Copey meiner mineralogischen Noten, welche ich bey den wiederholten Besuchen der verschiednen basaltischen Gegenden entwarf, und ich habe

habe sie vorsetzlich in dieser einfachen Gestalt mitgetheilt, ohne irgend einige Folgerungen oder Muthmaßungen beyzufügen, wozu sie Veranlassung geben, und welche ich bey einer andern Gelegenheit mittheilen werde. Diese bloße Thatsache biete ich als einen kleinen Beytrag zu der Geschichte der Basalte dar, da ich überzeugt bin, daß blos durch die Vergleichung der Sammlungen von Beobachtung, ohne alle Einmischung von System und Theorie, man sich Hoffnung machen kann, daß die so lange schon streitige Frage über den Ursprung des Basalts irgend aufgelöst werden könne.

III.

Wie man mit Oehlfarben auf Atlas, Taffent und jede Art glatten Seidenzeuges, so wie auch auf das feinste und dünnste Papier mahlen könne, ohne das Auslaufen und Durchschlagen des Oehls befürchten zu müssen.

Vom Hrn. E. A. Schwarz in Braunschweig.

Die Zubereitung solcher Farben ist äußerst einfach. Man reibt nämlich dieselben sehr reinlich und fein mit gebleichtem Leinöhl, oder wenn dieses fehlt, mit altem

altem klarem Leinöhl, eben so, wie man sie zur Oehlmahlerey gebraucht, nur dürfen sie nicht zu steif und zu dick werden. Darauf nimmt man etwas leichte weiße Schaumseife, (sogenannte Handseife,) und reibt diese auf dem Steine mit der Farbe durch. Um zu erfahren, wie viel Seife dazu hinlänglich ist, darf man nur den Farbenpinsel in Fluß- oder Regenwasser tauchen, und sehen, ob sich die Farben mit dem Wasser vermischen, und zum Mahlen auftragen lassen. Eine größere Quantität würde den Farben viel von ihrer Schönheit benehmen. Mit dieser zugerichteten, und mit leichter Seife versetzten Oehlfarbe kann man vermittelst des Wassers, auf jedes Seidenzeug oder Papier mahlen. Sollte sich aber das Wasser mit den Farben nicht vermischen, so ist noch ein Zusatz von Seife nöthig. Auch kann man, im Fall die eine oder die andre Farbe noch nicht genug Seife hätte, dies durch dünnes Seifenwasser leicht abhelfen, welches man beym Mahlen selbst zur Seite haben muß. Farben, die in Oehl nicht gut trocknen, muß man, wie jeder Mahler und Kunstliebhaber weiß, verhältnißmäßig durch etwas Bleyzucker nachhelfen. — Mit diesen gehörig zubereiteten Farben kann man eben so wie mit dem feinsten Tusch, oder mit Deckfarben (solche, die mit Weiß versetzt sind,) arbeiten, und hat dabey den Vortheil, das sie stehen bleiben, und nicht auftrocknen, welches bey denen, die mit Gummi angemacht sind, der Fall ist. Selbst der feinsten Miniaturmahlerey ist man durch diese Farben mehr Kraft und Klarheit,

heit zu geben im Stande, und jeder einsichtsvolle Künstler in diesem Fache wird leicht finden, (wie die Erfahrung hierin schon vielfältig gezeigt hat,) wie solche auf eine nützliche Weise hier anwendbar sind. Auch bey Zimmermahlereyen und papiernen Tapeten, die mit Leim- oder Wasser-Farbe gemacht sind, kann man durch diese Farben manches zu ihrer Verschönerung beytragen, wenn man z. B. durch eine leichte Ueberführung über die Leimfarbe, den Blumen und Früchten mehr Klarheit und die letzten kräftigen Schatten giebt; und man darf dabey nicht fürchten, daß die Farbe abspringt oder Flecken verursacht. Auch hat sie den Vorzug vor der Leimfarbe, daß sie auf der Pallette nicht so geschwind trocknet.

Diese, wie ich glaube, so nützliche und durch manche gelungene Versuche bewährte Befriedigung im Publikum allgemeiner bekannt zu machen, habe ich für meine Pflicht gehalten.

IV.

IV.

Einige kleine Vorsichtsregeln bey Bereitung alkalisch-einsaugender Erden.

Vom Hrn. L. * *.

Vielleicht möchte ein Grund, warum die einsaugenden Erden öfters mit wenigem Nutzen gebraucht werden, an der Präparation derselben liegen. Es ist fast in allen Apotheken gebräuchlich, daß die Krebssteine, gebranntes Hirschhorn, Muschelschalen ꝛc. auf einem Steine mit Wasser präparirt werden; da aber derjenige, der dies besorgt, öfters davon gehn muß, so geschieht es nicht selten, daß 6 bis 8 Tage, aber alle Tage nur etwas, daran gerieben wird; je länger, desto mehr Wasser schlukken die Präparate ein, so, daß zu einem Pfund Krebssteine 8 Pfund Wasser kommen kann. Ich nahm von solchen Krebssteinen, welche zum Aufheben gehörig getrocknet und bewahrt waren, 1 Qu. und sättigte solche mit frischem Citronensafte. Zur Gegenprobe nahm ich andre Krebssteine, welche ohne Wasser feingestoßen und gerieben worden sind, und sättigte von diesen auch 1 Qu. zu gleicher Zeit mit eben demselben Citronensafte. Ich fand aber, daß diese letzten $\frac{1}{8}$ Theil von der Säure mehr einschluckten als vorerwähnte. Ich wiederholte diese Probe bey mehreren Präparaten, welche mit Wasser verfertigt waren: ich fand aber, daß alle mit Wasser berei-

bereiteten weniger Säure zur Sättigung bedurften; daher sind also die mit Wasser bereiteten Erden niemals so gut, weil sie $\frac{1}{8}$ Theil von der Einsaugungskraft dabey verlieren, worauf es denn doch meistens bey dem Gebrauche derselben, vorzüglich bey Kindern, ankömmt. Was bey jener obgedachten Bereitungsart noch schlimmer ist, besteht darin, daß es mehrentheils mit gemeinem Wasser geschieht, das doch allemal fremde Salze, auch erdigte Theile enthält. Das Wasser verdunstet freylich wieder, aber die fremden Theile, welche nicht darin gehören, bleiben in dem Präparate. Den Unterschied von solchen, mit Wasser und auf andre Art bereiteten Mitteln bemerkte ich auch bey einem Vorfalle mit einem Pflaster, wozu Lap. Specular. calcin., Tutia ppt. Nihil. alb. kömmt, und welche mit einer gehörigen Menge Oehl gekocht werden. Ich hatte es unterschiednemale mit feingepülverten Ingredienzien verfertigt, und das Pflaster wurde gut; als ich es aber auf Befehl eines andern Herrn mit den mit Wasser geriebnen Sachen verrichten mußte, wurde es nicht so gut als sonst. Als es nun der Herr selbst verfertigte, mußte er nicht allein 3 Stunden kochen, sondern noch mehr von den Präparaten als nach der Vorschrift nehmen. Hierauf bekam es zwar Consistenz, als es aber etliche Tage lag, wurde es trocken, und der Wundarzt, der es sonst sehr stark brauchte, verwarf es als nicht tauglich.

V.

Vergleichende Zerlegung der verschiednen Arten von thierischen und vegetabilischen Concretionen.

Von A. F. Fourcroy. *)

Hundert Gran von einem großen, kreideähnlichen, 474 Gran wiegenden menschlichen Blasensteine **) wurden gepülvert, und in eine gläserne tubulirte Retorte geschüttet, mit welcher ein Ballon und der Apparat von Woulfe, (gehörig mit Kalkwasser angefüllt) verbunden war. Es wurde 2½ Drachme von weißer Salpetersäure, welche in dem Umfange (volum.) von einer Unze 2315 Gran $\frac{3}{4}$ $\frac{2}{8}$ mehr als das Wasser wog, mit 2 Drachmen von destillirtem Wasser gemischt, darauf gegossen. Es erfolgten sogleich, und ohne Wärme, einige rothe Dämpfe, und ein schaumigtes Aufbrausen. Man ließ sechs bis acht große Blasen durchgehen, und sammelte nun die elastische Flüssigkeit: da der Schaum nach einer Viertelstunde ohne merkliche Entbindung sich legte, so wurden nun 2 Drachmen Säure mit eben so vielem Wasser gemischt, und nachher ½ Unze Wasser zur Verdünnung der ganzen Mischung zugesetzt. Es entwickelten sich sehr große Blasen, die langsam auf einander folgten, ohne das Kalkwasser, über

*) Annal. de Chim. T. XVI. p. 63. s. chem. Ann. J. 1798. B. 2. S. 321.

**) a. a. O. S. 334.

über dem sie sich sammelten, trübe zu machen. Nach ½ Stunde vermehrten sich diese Blasen, und machten das Kalkwasser sehr trübe. Dieses währte beynahe 1 Stunde. Es war erhalten worden 1) eine Masse von Luft, die am Umfange 11 Unzen Wasser gleich war; dieses war atmosphärische Luft. 2) Eine zweyte, 23 Unzen Wasser gleich; es war Stickgas, und 3) eine 16 Unzen gleich, welche aus Salpeterluft und Kohlensäure bestand.

Drey Viertelstunden nach Anfange des Versuchs hörte der Schaum auf, und die ganze Substanz war in der Säure aufgelöst, und die Auflösung hatte eine goldgelbe Farbe; sie blieb bis an das Ende des Versuchs, welcher 2 Stunden währte, klar und ein wenig dunkler gefärbt. Jetzt war die Flüssigkeit dick und wurde stark aufgeblasen, die Luft nahm ab, das Wasser stieg in die Röhre, die Arbeit wurde daher beendigt, und das Feuer vermindert. Es war etwas Kalkwasser von der Röhre eingesogen und in den Ballon übergegangen, welches sich mit dem flüssigen Produkte vermischte; der Theil der Kreide oder des milden Kalks, welchen das Wasser bey sich führte, wurde nicht in jenem Produkte aufgelöst. Nach Abnahme des Küttes fand sich auf dem Boden des Recipienten vom weißen Produkte mit Kalkwasser gemischt 1 Unze 7½ Drachme, oder 1116 Gran. Die in der Retorte gebliebne Flüssigkeit war goldgelb, dick wie ein Oehl, und mit kleinen Blasen oder Schaum angefüllt, welche sie undurchsichtig machten. Diese salpetersaure Auf-

lösung des Steins wog 4 Drachmen 50 Gran, oder 338 Gran. Die kleinen Blasen blieben am Glase hangen.

Am 29sten März enthielt diese Auflösung eine große Menge von kleinen gelblichen sehr zarten Flokken, an Gestalt dem in Salpetersäure aufgelösten Fleische ähnlich, und hatte einen schwachen Geruch von Scheidewasser. Die Hälfte wurde mit 2 Unzen von destillirtem Wasser verdünnt; die Flocken zertheilten sich ohne sich aufzulösen, und da sie sich nicht leicht sammelten, so wurde die Mischung durchgeseihet.

1. Mit einem kleinen Theile wurde ein wenig Vitriolsäure gemischt, die keine schnelle Veränderung bewirkte. Auch Kleesalzsäure gab keinen Niederschlag.

2. Kalkwasser gab mit einem andern Theile einen reichlichen Niederschlag in weißen Flocken, die sich schnell sammelten.

3. Einige Tropfen der dicken Auflösung auf gepülverten ungelöschten Kalk gegossen, entwickelten einen weißen Salpeterdampf, und nachher sehr merklich Ammoniak, besonders bey dem Zusatz von etwas Wasser.

4. Die kochsalzsaure Schwererde gab keinen Niederschlag.

5. 1 Drachme 10 Gran dieser dicken Auflösung, welche von den vorhergehenden Versuchen übrig

übrig blieb, wurde mit 1 Unze Wasser gemischt und durchgeseiht; es wurden 1 Drachme 10 Gran von kaustischem Ammoniak darauf gegossen, welche zur Sättigung erforderlich waren, und es bildete sich ein Niederschlag, welcher etwas weniger weiß als der durch den Kalk bewirkte war.

6. Man ließ beynahe ½ Drachme dieser dicken Auflösung im Sandbade abdampfen; sie nahm keine rothe Farbe an, und war gegen das Ende mit weißgelblichen Blättchen angefüllt; die Masse blies sich auf, und wurde getrocknet; vom 29sten März bis zum 1sten Apr. zog sie die Feuchtigkeit der Luft an sich. Man ließ sie in 6 Unzen von destillirtem Wasser vergehen. Die weiße krystallinische Materie löste sich nicht auf; zu einem Theile dieser Auflösung wurde kaustisches, im Wasser aufgelöstes Kali gegossen, worauf sich ein ziemlich schwerer Niederschlag bildete. In einem andern Theile bewirkte dies milde Kali einen ähnlichen Niederschlag. Auch Sauerkleesäure bewirkte einen merklichen Niederschlag. Es ist also Kalk in dieser Auflösung, welcher aber erst nach der Abdampfung der Salpetersäure wahrnehmbar wird.

Neunter Versuch. Auf 60 Gran von dem gepülverten Steine wurde in einem gläsernen offnen Gefäße dieselbe reine Salpetersäure gegossen; es erfolgte sogleich Aufbrausen, Schaum und Entbindung von sehr rothen Salpeterdämpfen. Das starke Aufbrausen legte sich bald, und es wurden 3

Drachmen destillirtes Wasser zugesetzt, um die Mischung zergehn zu lassen; es blieb lange Zeit ein sehr feiner Schaum auf der Oberfläche, wie von gährendem Bier; die Flüssigkeit war gelblich, und der Stein war beynahe ganz aufgelöst, jedoch war die Auflösung ein wenig entfärbt (louche). Man ließ sie in dem Gefäße mit Papier bedeckt. Am 1sten April war sie etwas trübe, und enthielt viele kleine bräunlichgelbe Flocken. Sie wurden mit 4 Unzen von destillirtem Wasser verdünnt, und der größte Theil durch Hülfe eines Hebers davon abgegossen. Die kleinen in einem Glase aufbewahrten Flocken wurden trocken, und bildeten am 26sten April 1) einen röthlichen gleichsam körnigten Ueberzug an den Wänden; und 2) befand sich etwas von einer gelbbraunen Masse auf dem Boden, die das Ansehn eines feuchten Gummi's hatte, und ohngefähr 1 Gran betrug; sie war sehr sauer, zerging im kalten Wasser ohne sich aufzulösen, dem sie eine pfirsichblüthenrothe Farbe gab. Salpetersäure nahm diese Farbe weg, zum Beweise, daß nichts von dieser Säure darin enthalten war. Sehr verdünnte Lakmustinktur wurde roth gefärbt.

Zehnter Versuch. 100 Gran von dem Steine Nr. 1. wurden, feingepülvert, in eine kleine verküttete gläserne Retorte gethan, mit welcher ein Ballon und der mit Kalkwasser gefüllte Woulfesche Apparat in Verbindung stand. Der Ballon wurde mit Eis umgeben, und das Feuer gemäßigt. Man erhielt

1. eini-

1. einige Blasen von der Luft der Gefäße, 2. ein weißes wasserhelles Phlegma, 3. einen Sublimat in gekreuzten Nadeln krystallisirt, wie das milde Ammoniak, 4. ein andres dichtes Salz, der Retorte viel näher, und von dem ersten durch seine Gestalt verschieden. Von außen sahe es aus wie glänzende Spitzen, wie krystallinische Büschel (houppes). 5. Zwischen diesen beyden Salzen bildete sich ein brauner Cirkel. 6. Das der Retorte nähere Salz wurde durch eine braune Materie tiefer gefärbt und beschmutzt. 7. Man sahe Tropfen von braunem und dickem Bete an der Wölbung der Retorte, und an dem Theile des Halses, der über dem braunen Salze in Büscheln stand. 8. Während aller dieser Produkte gingen nur einige Blasen von elastischer Flüssigkeit über, welche das Kalkwasser nicht trübe machten. Ohngeachtet des starken Feuers wurde doch keine Luft entbunden. Nach 2 Stunden wurde die Retorte geschmolzen, es wurde nichts mehr entbunden, und man ließ sie kalt werden.

Als der Kütt abgenommen wurde, bemerkte man einen lebhaften Geruch von Ammoniak, mit dem empyreumatischen thierischen gemischt. Es waren 40 Gran von einem gelblichen Phlegma darin, das einen alkalischen Geruch hatte, und das blaue Papier stark grün färbte. Die Retorte war geschmolzen und durchlöchert, so, daß sich ein wenig Kohle verlieren konnte. Sie enthielt in ihrem Halse zwey Arten von flüchtigen Salzen, die wir schon von außen wahrgenommen hatten. 1. Eins

am Ende gegen den Ballon zu, und zum Theil oben an der Wölbung in nadelförmiger und ästiger Gestalt, welches einen starken Geruch und einen sehr lebhaften laugensalzigen Geschmack hatte. Es war mildes Ammoniak. 2. Das andre lag zwischen den Schichten des ersten, hatte eine ganz verschiedne blättrige Gestalt, und einen nicht so starken Geschmack wie das erste. 3. In sehr geringer Menge ein dickes braunes, sehr stärkendes dickes Oehl, welches die vorigen Krystallen, besonders oben in der Retorte überzog. Diese 3 Produkte wogen zusammen 8 Gran. Der Boden des Gefäßes enthielt eine zum Theil pulverichte Kohle.

Anmerkung. Der Blausäure, die man nachher in den Produkten des destillirten Blasensteins beobachtete, geschieht hier keine Erwähnung.

Eilfter Versuch. Am 3ten April 1787.

Wirkung der dephlogistisirten Kochsalzsäure.

Auf 24 Gran des Pulvers vom Stein Nr. 1. wurden in einer Phiole 10½ Unze von dephlogistisirter Kochsalzsäure gegossen, die aber freylich 1½ Jahr alt war, und folglich eine gewisse Menge von gewöhnlicher Kochsalzsäure enthielt. Die Phiole wurde mit einem angefeuchteten Pergament zugebunden. Nach einigen Stunden sahe man dies Pulver sich vermindern und auflösen. Es entstand ein leerer Raum, und das Pergament senkte sich ein.

ein. Nach 2 Tagen verlor die Säure Geruch und Farbe. Am 15ten April fand sich nach der Durchseihung nur ein Rückstand von $\frac{3}{4}$ Gran, welcher nicht aufgelöst war.

Vom 26sten bis zum 29sten wurde diese Flüssigkeit abgedampft; sie gab den Geruch und die Dämpfe der gemeinen Kochsalzsäure. Als sie beynahe die Dicke eines Syrups hatte, war sie mit einer Haut bedeckt, und als sie kalt wurde, schoß sie in kleinen körnigen Krystallen an. Auf diese gleichsam schleimigen Krystallen wurden 2 Unzen von destillirtem Wasser gegossen, welche nicht sogleich alles auflösten. Diese sehr saure Auflösung wurde bis zur Trockne abgedampft. Am 6sten May war sie getrocknet, gelb, zerfließend, und hatte den Geruch der Kochsalzsäure, der zugleich dem von einem verbrannten Extrakte glich; sie wog 116 Gran. Der in der ersten Abdampfung abgeschiedne Theil wog 2 Gran, und war weiß und matt, beynahe wie Mehl.

Der eben erzählte Versuch vom 3ten April wurde völlig eben so wiederholt. Nach 2 Tagen war auf dem Boden der Flüssigkeit nur noch eine sehr geringe Menge von dem Pulver, welche noch nicht aufgelöst war.

In die Auflösung wurde kaustisches Ammoniak gegossen, wodurch ein Niederschlag bewirkt wurde, dessen erster Theil sich wieder auflöste; nach und nach setzte sich dieser Niederschlag in zahlreichen

Flocken nieder, und es entstand beträchtliche Wärme. Ohngeachtet des überschüssigen Laugensalzes färbte die Flüssigkeit doch noch das blaue Papier roth. Vom 1sten bis zum 26sten May wurde die klare Flüssigkeit sorgfältig abgegossen, und ein wenig destillirtes Wasser zugesetzt. 4 Monate nachher hatte diese abgegossene Flüssigkeit nur noch einen faden Geruch. Sie färbte weder die Lakmustinktur, noch das Papier roth, aber den Violensyrup grün. Da von 60 Gran des Steins, welche aufgelöst waren, nur 33 Gran durch das Ammoniak niedergeschlagen wurden, so mußten 27 Gran noch in der Säure aufgelöst, und mit dem salpetersauren Ammoniak vermischt seyn. Um die Abscheidung dieser Substanz zu versuchen, wurde Alkohol zu einem Theile der schon niedergeschlagnen Auflösung gemischt, worauf nur ein sehr geringer Niederschlag erfolgte. Die Auflösung wurde größtentheils im Sandbade abgedampft, da aber die Schale zerbrach, so blieb nur ein wenig von einem gelblichen Ueberzuge übrig; der gelbliche Ueberzug wurde durch das Waschen weiß. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, und der Niederschlag auf dem Filtrum gesammelt; getrocknet machte er eine große Masse aus, war gelblich wie Mehl, und wog 35 Gran.

1. Am 29sten August wurden 6 Gran dieses Niederschlags mit $2\frac{1}{2}$ Drachmen von Salpetersäure gemischt, worin er sich sogleich wie Zucker im Wasser auflöste. Es wurden in dreymalen noch 16 Gran zugesetzt, so, daß die Säure mit 22 Gran gesättigt

gesättigt war. Die Flüssigkeit blieb ein wenig trübe, und die Salpetersäure war, ob sie gleich gesättigt zu seyn schien, dennoch sehr sauer.

2. Ein wenig von diesem Niederschlage, welches mit Wasser auf blauem Papier gerieben wurde, färbte es sehr merklich roth.

3. Er hatte anfangs einen säuerlichen, nachher einen etwas styptischen Geschmack.

4. Wenn er mit Kalk gerieben wurde, so entband sich kein Ammoniak.

5. 6 Gran davon wurden mit 2 Unzen von destillirtem Wasser heiß gemacht, die Lauge wirkte aber nicht auf den Lakmus. Den 6sten May waren einige kleine nadelförmige Flocken abgesetzt, aber nicht so stark als in der kochenden Lauge des bloßen Steins. 2 Gran waren nicht aufgelöst; die Flüssigkeit wurde abgedampft, und es blieb nichts als ein feiner dunkelgrauer Ueberzug übrig, der $\frac{1}{4}$ Gran betrug. Diese Substanz war also mit dem Wasser verflüchtigt.

6. Von 5 Gran, die mit 2 Unzen Alkohol gemischt wurden, ward durch Hülfe der Wärme nichts aufgelöst.

Es war noch ein gelber nicht aufgelöster Theil von diesen 22 Granen vorhanden; er wog, gewaschen und getrocknet, 1 Gran, und war ein wenig rosenroth. Alkohol schlug aus der salpetersauren

Auflösung nichts nieder, es entwickelten sich blos viele Blasen aus dieser Mischung. Am 6sten May wurde aus dem Glase vom Boden ½ Gran von einem gelblichen Niederschlage gezogen, der auf der Kohle mit einem thierischen Geruche braunte, und ein wenig Kohle zurückließ. Die Flüssigkeit wurde abgedampft. Sie konnte aber nicht bis zur Trockne gebracht werden, sondern blieb gelblich wie ein Syrup, und wurde zurückgesetzt.

Zwölfter Versuch. Am 15ten April 1787.

Behandlung des Blasensteins mit der dephlogistisirten Kochsalzsäure.

Nach dem vorhergehenden Versuche wollte ich diesen mit einem ganzen Stein machen. Ich nahm also einen Stein, (Nr. 2.) der zu den rauhen gehörte, die wie ein kugelichter Niederschlag aus kleinen zusammengeleimten Bruchstücken gebildet sind, oder wie ein kleiner Mauerstein voller Höhlen zwischen den äußern Hervorragungen. Er wog 18 Gran, war ein wenig gelb, und ein Punkt seiner Oberfläche war glatt und wie abgesplittert; es schien als wenn man an den Ecken ewas weggenommen hätte. Er war seit 25 Jahren aufbewahrt, hatte ohngefähr 5 Linien im Durchmesser, und zerfiel durch das Reiben an einer groben Leinwand, besonders aber auf einem harten Körper, in Körner. Er wurde in 6 Unzen von dephlogistisirter Kochsalzsäure geworfen. Die Phiole wurde mit einer feuchten Blase verbun=

verbunden. Die Luft wurde sogleich aus dem Steine ausgetrieben. Den 16ten und 17ten wurde er immer weißer. Am 18ten schien er kleiner zu seyn, und es sonderten sich Stücken in Pulver ab. Am Abend ging eine runde Platte los, die am 19ten völlig abgesondert war. Am 20sten wurde er merklich kleiner und rauher. Bis zum 25sten hatte die Säure größtentheils den Geruch verloren. Am 29sten war der Stein weiß, weit, eben, und auf der Oberfläche wie abgeschliffen; es sonderte sich aber immer noch ein blättriches Bruchstück ab, und schwamm in der Flüssigkeit. Auch sahe man ein weißes Pulver in der Blase schwimmen. Die Wirkung auf den Stein schien nun aufzuhören, die Blase wurde also abgenommen, wobey man noch einen sehr merklichen Geruch von der Säure bemerkte. Der Stein wurde in Wasser gewaschen und wog 8 Gran; er war sehr weiß, und hatte den Geruch der dephlogistisirten Kochsalzsäure. Das Bruchstück und die abgesonderten Flocken wurden getrocknet citrongelb. Sie wogen einen schwachen Gran; vom Steine waren also 9 Gran aufgelöst.

Am 29sten wurde er wieder in 4 Unzen von dephlogistisirter Kochsalzsäure gelegt, worauf wieder merkliche Blasen entstanden. Der Stein ward da jetzt weit geschwinder kleiner als das erstemal. Am 3ten May war er viel kleiner und runder. Am 10ten war er noch kleiner, glatt und gerundet. Die Säure wurde abgegossen, und mit 6 Unzen der ersten Lauge gemischt. Der getrocknete Stein wog 4 Gran.

Gran. Ein schwacher Gran war niedergeschlagen, 5 Gran aufgelöst.

Er wurde wieder in 4 Unzen von frischer Säure gelegt, allein sie schien nicht auf ihn zu wirken.

Dreyzehnter Versuch. Am 29sten April 1787.

Dritter Versuch mit der dephlogistisirten Kochsalzsäure.

Ein kleiner viereckiger Stein, der an 3 Seiten abgerieben und auf der andern ausgehöhlt war, wurde mit 8 Unzen von dephlogistisirter Kochsalzsäure in eine Phiole geschüttet. Er war gelblich, aus Schichten gebildet, auf der Oberfläche glatt, war rund gewesen, wog 33 Gran, und hatte 3 und 5 Linien zu seinen beyden Durchmessern. Die Phiole wurde mit angefeuchtetem Pergament zugebunden; auf der Oberfläche des Steins zeigten sich einige Blasen.

Am 3ten May war der Stein weiß, und hatte nicht merklich verloren. Am 10ten war er sehr weiß, schien ein wenig kleiner geworden zu seyn. Kleine abgesonderte Blätter schwammen in der Flüssigkeit, welche klar und ohne Geruch war, und abgegossen wurde.

Der Stein war jetzt glatt, weiß, und auf der einen Seite sonderte sich eine kleine citronfarbige Haut ab. Er wog getrocknet 21 Gran. Er wurde

am

am 10ten May wieder in 10 Unzen derselben Säure gelegt, welche ihn aber nicht angriff.

Anmerkung. Am 17ten Jun. wurden die Steine Nr. 2. und 3. aus der dephlogistisirten Kochsalzsäure herausgenommen, in welcher sie seit langer Zeit gelegen hatten. Der erste hatte an Masse verloren, und auf der Oberfläche, welches bemerkenswerth ist, eine weiche dehnbare Schicht von einer gelblichen Farbe; unterhalb derselben hatte er noch seine vorige Festigkeit. Er wog nur noch kaum 1 Gran; die Säure hatte also 7 Gran aufgelöst. Nr. 3. hatte an Masse fast nichts verloren, war aber sehr weiß geworden. Die weiche Schichte fand sich bey ihm nicht. 3 Gran von ihm waren aufgelöst.

Zerlegung eines alten Blasensteins.

Diesen Stein erhielt ich von Vicq d'Azyr aus der Sammlung von Le Dron. Er war 3 Zoll lang, an der einen Seite etwas abgeplattet, und hier von 3 Zoll im Durchmesser, an der andern Seite gerundet. Er hatte eine unregelmäßige zusammengedrückte Eygestalt, war an einigen Stellen platt, an den Enden höckrig, und von braungelber Farbe. Durch einen Hammerschlag theilte er sich leicht in viele Stücken. Er enthielt sehr viel kleine Schichten, welche blässer und zerreiblicher als die Oberfläche waren; sie hatten wenig Zusammenhang unter einander, und waren in allen Theilen von gleicher Dicke. Die innern mit dem Kerne wenig zusam-

zusammenhängende Schichten waren weniger dicht, gleichsam körnig und viel braungelber. Der Kern war wie eine Bohne oder ein gerundeter Kessel, eyförmig und zusammengedrückt, wodurch offenbar der ganze Stein seine Gestalt erhalten hatte. Er war 8 Linien lang, 6 breit, und 3 Linien zwischen den zusammengedrückten Flächen dick. Der Kern bestand wieder aus Schichten, welche nach außen weniger dicht und unter dem Finger nicht so zerbrechlich waren. In der Mitte war unregelmäßig zusammenhängender Gries, der Höhlen zwischen sich ließ. Bemerkungswerth ist es, daß die Schichten immer härter werden, je mehr sie nach außen kommen, und daß die dickste Rinde von allen halbdurchsichtig wie ein Spath ist. Dieser Stein wog 3 Unzen, 2 Drachmen, 48 Gran. Durch Kalk wurde kein Ammoniak aus ihm entbunden, welches bey dem ersten (Nr. 1.) auf eine sehr auffallende Art geschah.

Erster Versuch. Am 10ten May 1787.

36 Gran von dem Pulver des Steins wurden mit 7 Pfund von destillirtem Wasser ¼ Stunde lang gekocht; die Flüssigkeit wurde ganz siedend durch ein Josephpapier (Papier de Joseph), welches, durch Leinwand über einem Tenakel unterstützt wurde, filtrirt. Die Füssigkeit ging klar durch; in dem Kessel, worin sie gekocht war, blieb noch ein wenig von einem steinigten Staube, der aber sorgfältig auf einem Papier gesammelt, und

auf

auf das Wasser des Seihezeugs geworfen wurde, so, daß vielleicht nicht $\frac{1}{8}$ Gran von jenem Staube im Kessel blieb.

Nach 6 Stunden wog der auf dem Filtrum befindliche nicht aufgelöste Theil 4 Gran; 32 waren also aufgelöst. Am 13ten wurden diese 4 Gran, welche noch glänzende Theilchen, ein wenig Sand und Flocken vom Papier enthielten, mit 2 Pfund von destillirtem Wasser gekocht, wodurch sie völlig aufgelöst wurden.

Die 7 Pfund von wäßriger Lauge hatten eine große Menge von krystallinischer Substanz in Nadeln und glänzenden Blättern abgesetzt, wovon einige Regenbogenfarben spielten. Dieses Salz war in beträchtlicher Menge vorhanden, und gut krystallisirt; es hing sich nicht an der irdnen Schale, und sammelte sich bey gelinder Bewegung auf dem Boden. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, das Salz hatte eine etwas gelbe Farbe, das glänzende Ansehn des Glimmers, und wog 17 Gran.

Die Flüssigkeit gab durch die Abdampfung bis zur Trockenheit graue, ein wenig glänzende Blättchen, die aus dem kupfernen Kessel genommen waren, und 12 Gran wogen, 3 Gran waren also durch die Abdampfung verflüchtigt.

Dieser Versuch beweist, daß sich der Blasenstein völlig im Wasser auflöst. Der durch die Abkühlung krystallisirte Theil färbte das blaue Papier roth,

roth, löste sich im flüssigen kaustischen feuerfesten Laugensalze auf, zeigte alle von Scheele angegebnen Eigenschaften, und war wahre Steinsäure.

Zweyter Versuch. Am 13ten May 1787.

Auf 36 Gran von dem feinen und durchgesiebten Pulver des Steins Nr. 4. wurde Salpetersäure gegossen, welche auf 1 Unze Wasser und $\frac{1}{2}$ Unze Säure gemischt war, wovon die Masse 1 Unze 3 Drachmen 15 Gran $\frac{3}{4}\frac{2}{8}$ mehr wog, als das Wasser. Es erfolgte ein langsames Aufbrausen mit schäumigten Blasen und dem Geruch von Salpetersäure, aber ohne rothe Dämpfe. Die Mischung wurde in ein Glas gebracht, und ihrer freyen Wirkung überlassen.

Am 17ten war ein beträchtlicher Theil des Steins nicht aufgelöst, gelb, worauf von derselben Salpetersäure zugesetzt wurde, die ein wenig Aufbrausen bewirkten 12 Gran des Steins Nr. 4. wurden in ein Glas gebracht, und dieselbe reine Säure wurde darauf gegossen; es zeigten sich viele Würme, starkes Aufbrausen und dunkelrothe Dämpfe, wie wenn es bey der Behandlung brennbarer Dinge mit Salpetersäure findet. Der Stein war größtentheils aufgelöst, und der nicht aufgelöste weiß; setzt man $\frac{1}{4}$ Stunde nach der ersten Wirkung destillirtes Wasser zu, so wird der weiße Theil wieder aufgelöst.

Dritter Versuch. Am 13ten May 1787.

Auf 36 Gran des feingepülferten Steins wurden 4 Unzen einer Lauge von kaustischem Kali gegossen, die aus 1 Unze von concentrirter Lauge (welche in der Masse 1 Unze 54 Gran mehr als das destillirte Wasser wiegt,) gemischt war. Der steinigte Staub backte zusammen, und nahm so wie die Flüssigkeit eine gelbe Farbe an. Um die Wirkung dieser Körper auf einander zu befördern, wurde die Mischung in einem Mörser gerieben. Der Stein löste sich in dieser Lauge leicht auf, und verschwand ohne Bewegung, ohne Blasen und ohne Geruch. Um das Kali zu sättigen, wurde es wieder mit 36 Gran des Steins gerieben, welche eben so aufgelöst wurden. Noch wurden 12 Gran aufgelöst, die folgenden 12 Gran aber nicht völlig, ob sie gleich länger als 2 Stunden gerieben wurden, da hingegen die vorhergehenden in einigen Minuten aufgelöst waren. Die Mischung wurde, so wie sie der Sättigung nahe war, dick und wie schleimigt. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, sie ging klar durch, und hatte eine goldgelbe Farbe; sie wurde abgedampft. Der nicht aufgelöste Stein wog 6 Gran; 90 Gran waren also von der kalischen Lauge aufgenommen.

Am 17ten enthielt die Schale, worin die Flüssigkeit abgedampft wurde, auf ihrer ganzen Oberfläche einen grauen Absatz; er löste sich trocken leicht vom Glase ab, und wog 86 Gran. Diese salzige Masse hatte einen faden, fast süßlichen

Geschmack, löste sich im kalten Wasser nicht völlig auf, wurde aber weiß und schnell niedergeschlagen. Mit ein wenig Wasser auf blauem Papier gerieben, gab sie keine rothe Farbe, da doch die aus der Auflösung des Steins in siedendem Wasser niedergeschlagne Masse und die durch die Abdampfung aus der wäßrigen Lauge erhaltne, sehr stark roth färbten. Nachdem sie im Wasser gewaschen und weiß geworden war, veränderte sie das blaue Papier nicht mehr. Das Aussüßewasser färbte den Violensyrup grün.

Die stark abgedampfe Lauge war immer gelb, und ein wenig kaustisch. Man ließ Kohlensäure durchgehn, welche aber nichts niederschlug, obgleich eine große Menge durchging. Die bis zur Trokkenheit abgedampfte Flüssigkeit ließ eine gelbliche Masse in Nadeln, 1 Drachme schwer, zurück; so bildeten also 90 Gran des Steins mit dem Kali 158 Gran des steinsauren krystallisirten Kali's. Es scheint also, daß das mit der Steinsäure hier verbundne Kali die Eigenschaften derselben verbirgt. Das diesesmal durch die Abdampfung niedergeschlagne steinsaure Kali war nicht so auflöslich, wie das von dem Steine Nr. 1. der freylich nicht mit der Steinsäure gesättigt war, dahingegen das mit dem Steine Nr. 4. gebildete Salz mit dieser Säure übersättigt war.

Zur fernern Bestimmung dieser Verschiedenheiten wurden folgende Versuche gemacht:

6 Gran

6 Gran des jetzt erhaltnen steinsauren Kali's wurden in 1 Unze von kochendem destillirtem Wasser gewaschen; der nicht aufgelöste Theil färbte das blaue Papier nicht mehr roth.

6 andre Gran brausten ein wenig mit der Essigsäure auf, aber ohne sich aufzulösen.

Auf 6 Gran dieses Salzes wurden 3 Unzen von destillirtem Wasser gegossen, welches man kochen ließ. Dieses Salz ist also weit auflöslicher als der Stein oder die Steinsäure, weil die, vielleicht noch zu beträchtliche, Menge des gebrauchten Wassers sich zu dem steinsauren Kali verhält, wie 288 : 1. Dahingegen ein Theil des Steins mehr als 2000 Theile Wasser erfordert. In diese Auflösung wurde destillirter Weinessig gegossen; sie wurde trübe, und wie ein vitriolsaures Salz durch kochsalzsaure Schwererde in schweren Streifen niedergeschlagen. Diese Streifen setzten sich in kleinen krystallinischen Nadeln ab.

Da mir dieser Versuch sehr wichtig zu seyn schien, so löste ich die noch übrigen 68 Gran in einem Pfunde Wasser auf die vorige Art auf. Nun wurde die vorige Portion von 6 Gran, welche schon aufgelöst und niedergeschlagen waren, zugesetzt; also überhaupt 74 Gran. Am 17ten May wurde die Auflösung durch destillirten Essig niedergeschlagen. Die steinige Materie bildete im Niederschlage schwere, weiße, milchigte Streifen, die durch Schütteln der Flüssigkeit das Ansehn einer dicken Emulsion

 gaben.

geban. Als sich diese Substanz wieder sammelte, nahm sie eine etwas gelbe Farbe an, und man konnte bald feine Nadeln unterscheiden. Am 23sten May wurde die Flüssigkeit abgegossen, und der Niederschlag in kaltem Wasser gehörig gewaschen, welches mehreremal wiederholt wurde. Am 3ten Junius wurde dieser Niederschlag getrocknet; er war sehr weiß, beym ersten Anblick matt und leicht wie Stärkemehl, in der Nähe betrachtet, bestand er aber aus sehr feinen und glänzenden Nadeln, und wog 45 Gran. Es zeigten sich alle Eigenschaften der reinen Steinsäure. In 74 Gran des steinsauren Kali's waren also 45 Gran krystallisirte Steinsäure.

Vierter Versuch. Vom 13ten May 1787.

24 Gran des Steins Nr. 4. wurden feingepülvert mit 6 Unzen von dephlogistisirter Kochsalzsäure, die durch die Zeit ein wenig geschwächt und entfärbt war, in eine Phiole geschüttet. Eine bemerkbare Wirkung fand nicht Statt. Die Mischung blieb einige Wochen stehen, aber es fand nur wenig Wirkung Statt.

Fünfter Versuch. Am 23sten May 1787.

200 Gran des Steins Nr. 4. wurden feingepülvert, und in eine gläserne Retorte gethan, welche zugeküttet wurde. An dieses Gefäß wurde ein Ballon und eine Röhre angebracht, welche sich unter einer Glocke mit destillirtem Wasser endigte.

Das

Das Feuer wurde nach und nach verstärkt. Es gingen nun 2 oder 3 Tropfen eines weißgelblichten Phlegma's über, und es wurde ein Sublimat in weißen und glänzenden Blättern in den Hals der Retorte getrieben. Bey vermehrter Hitze verschwanden diese Blättchen, und schmolzen in eine einzige viel braungelbere Masse zusammen. In den Recipienten ging keine Feuchtigkeit über, aber eine bedeutende Menge von elastischer Flüssigkeit. Bey sehr verstärktem Feuer füllte sich der Ballon mit einem weißen dichten Dampfe, der auf den entferntesten Wänden der Retorte nadelförmige Krystallen zurückließ, welche von dem Sublimat im Halse der Retorte sehr verschieden waren. Dieser Sublimat schmolz völlig, und nahm eine dunkle Farbe an.

Jetzt wurde der weiße Rauch braun, und färbte alle Produkte mit dieser Farbe. Als die Hitze nachließ, ging ein Theil des Wassers des Kübels in den Ballon über, und vermischte sich mit den darin enthaltnen Produkten. In der Retorte blieb eine sehr feine Kohle von einer sehr schönen schwarzen Farbe, die 27 Gran wog. Das sublimirte Salz in der Retorte war geschmolzen, aber körnig und wie etwas verbranntes Stärkemehl; ein Theil war weißgelblich, und der andre graubraun. Es wog 42 Gran.

Die elastische Flüssigkeit nahm den Raum von 6 Pfund Wasser ein. Das Wasser löste viel davon auf, indem sie in die Glocke stieg. Einen kleinen

Theil des dichten Salzes oder des kohlensauren Ammoniaks mit Kohle mit ein wenig Oehl verbunden, der mit Wasser vermischt war, und sich in der Röhre sublimirt hatte, konnte man nicht bestimmen.

Mit dem Wasser des Ballons, welches die Salze aufgelöst enthielt, und wovon durch das Filtriren 6 Gran Kohle abgeschieden waren, wurde Kalkwasser gemischt, um das milde Ammoniak, welches sich darin befinden mußte, zu zersetzen. Es entstand sogleich ein Niederschlag von mildem Kalk; da aber dieser Versuch nicht vollkommen glückte, so wurde er noch genauer wiederholt.

Eine Unze des Steins Nr. 4. wurde gepülvert in eine gläserne verküttete Retorte geschüttet; es wurde ein Vorstoß (allonge) und ein Ballon mit der Röhre und der mit Wasser gefüllten Glocke angebracht, um alle Produkte zu sammeln. Das Feuer wurde mit der größten Vorsicht gegeben. Es gingen sogleich einige Tropfen von einem gelblichen Phlegma über; es folgten Blasen einer elastischen Flüssigkeit, und ein Sublimat von krystallinisch-glänzenden Blättchen in den Hals der Retorte. Um dieses sublimirte Salz untersuchen zu können, wurde jetzt der Kütt abgenommen, und 4 Gran des Sublimats herausgenommen. Im Wasser löste sich das Salz zum Theil auf; es schien die Lakmustinktur und das blaue Papier roth zu färben, den Violensyrup färbte es grün. In der kaustischen Lauge wurde es aufgelöst, und diese Auflösung durch den Weinessig niedergeschlagen. Es war also sublimirte Steinsäure.

Die

Die Arbeit wurde, nachdem die Retorte mit dem Vorstoß wieder verbunden und verküttet war, fortgesetzt. Der salzige Sublimat nahm zu, der Hals der Retorte wurde braun; es ging viel Luft über, der obere Theil des Vorstoßes wurde bald mit einer großen Menge von länglichten Krystallen, dem milden Ammoniak ähnlich, besetzt. Es ging eine braune gleichsam öhligte Flüssigkeit über; die im Vorstoße und am Ende des Halses der Retorte gerann (s'est congelé). Gegen das Ende der Arbeit wurden alle Produkte im Ballon schwarz. Nachdem das Feuer 8 Stunden lang gehörig unterhalten und gelenkt war, wurde der Kütt abgenommen. Im Halse der Retorte fand sich ein geschmolzner Sublimat, wovon ein Theil aus krystallinischen Blättern bestand. Der gesammelte Sublimat wog 1 Drachme 60 Gran.

In dem Vorstoße waren ungefähr 2 Gran Salz in Blättchen, dem obigen ähnlich, welches sich schnell im Wasser auflöste, das blaue Papier und die Lakmustinktur roth färbte, ohne den Violensyrup zu verändern, und mit dem Kalke einen ammoniakalischen Geruch zu geben. Der Ueberrest der Produkte in dem Vorstoße, es sey nun mildes Ammoniak, oder ein dem vorigen ähnliches saures Salz, oder ein flüssiges Oehl, oder eine dichte öhligte Substanz, oder Kohle, konnte nicht losgemacht werden, und wurde also mit warmem Wasser abgewaschen. Der Vorstoß verlor 1 Drachme an seinem Gewicht, enthielt also folglich 1 Drachme an Produkt, einige

Tropfen von dichtem braunem Oehle, und die beyden Grane von dichtem Salze nicht mitgerechnet.

Die elastische Flüssigkeit nahm den Raum von 13 Pfund Wasser ein. Diese Luft, die bis zum 10ten Jun. über Wasser stehen blieb, war bis auf den Umfang von 4 Pfund 5 Unzen 2 Drachmen eingesogen worden, löschte die Lichter aus, trübte das Kalkwasser, und schien specifisch viel leichter zu seyn als das Ganze; sie hatte einen empyreumatischen und unangenehm sauren Geruch. Es schien eine Mischung von Stickgas, Kohlensäure und einem empyreumatischen Oehle in Dunstgestalt zu seyn. Diese Dünste schienen das Produkt von der Zersetzung einer öhligten Säure zu seyn.

Die Kohle war sehr schwarz, und wog 2 Drachmen und 18 Gran. Das braune Wasser, womit der Ballon ausgespühlt war, welches einen scharfen Geruch hatte, wurde filtrirt, und dadurch wurden 10 Gran Kohle abgeschieden.

Zu dieser Flüssigkeit wurden 2½ Pfund Kalkwasser gegossen; es erfolgte kein Niederschlag; der scharfe Geruch verlor sich größtentheils, welches beweist, daß er von einer Säure herrührte, die von dem Kalke eingesogen wurde; bald darauf zeigte sich ein etwas gefärbter flockiger Niederschlag; die Flocken sammelten sich bald, und hatten das Ansehn der Kreide. Das Kalkwasser war gebraucht, um das milde Ammoniak zu zersetzen, welches sich in der Lauge finden mußte.

Es

Es wurden 9 Gran von der Kohle in einer Porcellainschale, deren Boden glühend gemacht wurde, verbrannt. Sie brannte leicht, und ließ beynahe einen Gran röthlicher Asche zurück. Mit verdünnter Vitriolsäure brauste diese Asche auf; ein gelbröthlicher Theil löste sich nicht auf; der aufgelöste Theil wurde durch die Sauerkleesäure nicht merklich niedergeschlagen, also enthielt er keinen Kalk.

In dieser Reihe der merkwürdigsten und genauesten Versuche, welche ich vor mehrern Jahren mit vier Arten von Blasensteinen angestellt habe, wird man die 10 Jahre vorher von Scheele entdeckten Wahrheiten wiederfinden. Die Gegenwart der Spuren von Kalk, welche Bergmann anzeigte, so wie des phosphorsauren Ammoniaks in allen Steinen, und des phosphorsauren Natrons, welches sich selbst oft in wahrnehmbaren Krystallen zwischen den Schichten des Steins findet, wird gleichfalls dadurch bestätigt. Ich hatte zu derselben Zeit die Flüchtigkeit der Steinsäure, und ihre größre Auflöslichkeit im warmen als im kalten Wasser, und die Fähigkeit sich zu krystallisiren kennen gelernt. Vorzüglich beobachtete ich ein gehöriges Verfahren, um sie durch Niederschlagung des steinsauren Kali's durch die Essigsäure rein zu erhalten, und ihre Zersetzung durch das Feuer, die Luft, welche sie giebt, und die Erzeugung des Ammoniaks. Da ich nach der Zeit durch mehrere Thatsachen über die Bildung der Blausäure bey den Ver-

änderungen, welche man die thierischen Substanzen erleiden läßt, unterrichtet wurde, so sahe ich ein, wie ich auch schon vor Bekanntmachung dieser im Jahr 1787 gemachten Zerlegungen erklärt habe, daß der menschliche Blasenstein dieses Produkt durch die Destillation giebt, und daß die Steinsäure sich leicht durch das Feuer in Blausäure verwandelt.

Aus allen diesen Arbeiten ergiebt sich, daß man nur die kaustischen feuerfesten Laugensalze als steinauflösende Mittel geben kann. Weitläuftiger ist dieser Gegenstand in dem encyclopädischen Wörterbuche der Medicin abgehandelt.

Zerlegungen von thierischen Blasensteinen hat man noch nicht unternommen; auch ich habe nur Gelegenheit gehabt, zwey Blasensteine, von einem Ochsen und einem Pferde, flüchtig zu untersuchen, allein es fand sich nichts der Steinsäure ähnliches in ihnen, sondern blos milder und phosphorsaurer Kalk. Steinsäure ist bis jetzt das ausschließende Erzeugniß des menschlichen Harns, und der menschlichen Harnblase gewesen.

Diese Thatsache verdient die Aufmerksamkeit der Physiker, und es wird vieler Arbeiten und fortgesetzter Nachforschungen bedürfen, ehe man auf folgende Fragen wird befriedigend antworten können:

1. Findet sich die Steinsäure nur im Menschen? 2. Ist sie in keiner andern Flüssigkeit des menschlichen Körpers enthalten, als im Harn, in welchem

man

man sie bis jetzt allein gefunden hat? 3. Bildet sie sich nicht auch in andern Thieren, und liegt es blos an dem Mangel von Zerlegungen, daß man sie bisher nicht fand? 4. Von welcher Natur ist dieses seltsame Produkt? ist sie die Abänderung einer andern Säure, wie einige Scheidekünstler glauben? 5. Wie entsteht sie, wie bildet sie sich? Warum findet sie sich häufiger bey den am Stein leidenden Menschen. 7. Hat sie einige Analogie mit der Benzoesäure, welche sich in dem Harn der Kinder findet, die an steinigen Concrementen der Blase weit mehr leiden, als junge Leute oder Erwachsene? 9. Endlich finden Aehnlichkeiten zwischen der Steinsäure, der Phosphorsäure, dem Ammoniak und dem phosphorsauren Kalke Statt? u. s. w.

Gebärmuttersteine.

Man hat zuweilen harte Concremente in der Gebärmutter bey Menschen und Thieren gefunden, allein von ihrer Beschaffenheit und Bildung ist nichts bekannt. Uebrigens muß man mit diesen Steinen nicht die Ueberreste von Früchten oder Mondkälbern verwechseln, die man oft in der Gebärmutter findet. Der wahre Stein hat keine Aehnlichkeit damit.

VI.

Ueber die Wirkung des Feuers auf den Quarz. *)

Von Hrn. Hauy.

Der unter dem Namen Bergkrystall bekannte durchsichtige Quarz wird bey der Anwendung des heftigsten Feuers, welches wir bis jetzt durch Hülfe der Lebensluft hervorbringen können, nicht geschmolzen, sondern seine Winkel werden nur ein wenig abgerundet, und es zeigen sich einige Zeichen von Erweichung. Dieses ist das Resultat, welches Hr. Lavoisier durch eine Reihe von schönen Versuchen erhalten hatte, die er im Jahr 1783 mit den schwerschmelzendsten Mineralkörpern unternahm. **) Dieser berühmte Scheidekünstler nimmt an, daß die Zeichen von Erweichung, die sich an dem Bergkrystall zeigen, von einer geringen Menge ihm beygemischter Thonerde herrühre. Stellt man mit einem merklich gemischten Quarze, wie derjenige ist, welcher den Teig der Agathe und der Kiesel bildet, dieselbe Probe an, so wirkt das Feuer um so stärker auf diese Steine, je mehr Thonerde sie enthalten. So verwandelt sich z. B. der Chalcedon in eine Art von einem sehr weißen, halbdurchsichtigen mit grös-sern

*) Annal. de Chim. T. XVI. pag. 203.

**) Mem. de l'Acad. des Scienc. 1786. p. 566.

sern und kleinen Blasen und Höhlen durchwebten Email, so, daß man nach Lavoisier diesen Stein als ganz schmelzbar ansehn kann.

Hr. Lamanon machte im Jahr 1785 im Journal de Physique bekannt, daß der Bergkrystall, so wie der Diamant, ein verbrennlicher Körper sey, und wollte es durch den Versuch beweisen. Dieses Versprechen begriff noch weit mehr in sich, als die völlige Schmelzung dieses Fossils. Er gründete sich dabey auf die Erscheinungen, welche sich beym Zusammenschlagen von zwey Stücken Quarz ereignen. Wenn er auf einem weißen Papier die kleinen Bruchstücke sammelte, welche sich durch die Gewalt des Schlagens von der Masse absonderten, so bemerkte er bey genauer Untersuchung derselben eine große Menge von schwarzen Körperchen, welche er mit den Fliegeneyern vergleicht, die, auf dem Papier gerieben, oft Spuren zurückließen, wie sie durch Theilchen von Kohle würden gemacht seyn. Durch das Mikroskop betrachtet, schienen diese Körperchen aus einer mehr oder minder verglasten Substanz zu bestehn, welche den Mittelpunkt einnahm, und mit einem rußartigen Staube überzogen war. Aus diesen Erscheinungen, welche bey allen quarzartigen Körpern Statt haben, *) schließt Hr. Lamanon, daß in dem angeführten Versuche dieser Körper wirklich brannte, und er hält seine Behauptung um so viel mehr erwiesen und gegründet, da er alle Erscheinungen der gewöhnlichen Verbrennung

*) Ebendas. 1786. S. 66.

brennung in dem Versuche findet; den Funken, welchen der Schlag aus dem Steine lockt, den sehr merklichen Geruch, welcher den Funken begleitet, den er für wahren Rauch hält, und endlich die rußartige Materie, den Ueberrest der Verbrennung, welcher von ihm mit der Asche verglichen wird. Dieser Naturforscher ging nun von denselben Beobachtungen aus, und stieg noch viel höher, zog Folgerungen daraus über die Theorie der Erde, und sahe im Quarz und in allen ähnlichen Steinen nichts mehr als zusammengehäufte Verbindungen der organischen thierischen und vegetabilischen Materie.

Hr. Lamanon's Meynung über die Verbrennung des Quarzes hat nur wenig Anhänger gefunden. Wenn gleich der Versuch nicht entscheidend genug für sie war, so gab er doch gegen die entgegengesetzte allgemein angenommne Meynung einen Einwurf, welchen sie heben, oder, wenn man will, eine neue Thatsache, die sie erklären mußten. Hr. Monge hat die Güte gehabt, mir eine Nachricht von seinen seit der Zeit darüber angestellten Beobachtungen mitzutheilen, denen zufolge diese Erscheinung gehörig gewürdigt zu den einfachsten und gewöhnlichsten Wirkungen der Verbrennung gehört.

Die schwarzen Körperchen, welche sich auf dem Papier befanden, enthalten nach Hrn. Monge nichts Metallisches, d. h. sie rührten nicht, wie man vermuthet hatte, von der Verbrennung eisenhaltiger Theilchen her, welche der färbende Stoff in einer Menge von quarzartigen Produkten ist, und

von

von denen, wie man annahm, selbst der dem Ansehn nach reinste Krystall nicht frey seyn sollte. Diese Körperchen waren kleine krystallinische und durchsichtige Bruchstücke, welche mit einem kohlenartigen Russe überzogen waren, der übrigens ihnen nicht anhing. Die rußartige Substanz rührte davon her, daß die abgesonderten Stücken des Quarzes, welche durch die Heftigkeit des Stosses auf ihre sehr kleinen Massen eine sehr erhöhete Temperatur hatten, jetzt die verbrennlichen Körperchen, welche in der Atmosphäre umherschweben, die man im dunkeln Zimmer in dem einfallenden Sonnenstrahle sieht, verbrennen konnten. Diese Körperchen, welche sich an die Bruchstücke des Quarzes hingen, mußten sie also mit ihrer Asche bedecken.

Hr. Lamanou's Meynung ist also widerlegt. Uebrigens darf man sich nicht wundern, daß dieser sonst talentvolle Mineraloge und unermüdete Naturforscher so sehr eilte, seine Meynung bekannt zu machen, ohne sich weiter von ihrer Richtigkeit zu überzeugen, oder die ihre entgegenstehenden Schwierigkeiten zu untersuchen. Er war damals im Begriff, sich mit La Payrouse zu jener langen und mühsamen Reise einzuschiffen, von der unsre Wünsche ihn so lange vergeblich zurückgerufen haben.

VII.

Schreiben an Hrn. C. L. Berthollet. *)

Sie fragen mich in der Antwort auf meinen in die Annales de Chimie vom Monat März eingerückten Brief, ob ich die Galläpfelsäure in allen zusammenziehenden Substanzen, welche mit den Auflösungen des Eisens schwarze Niederschläge geben, annähme, wenn gleich diese Niederschläge nicht einerley Eigenschaften hätten.

Hierauf habe ich die Ehre zu antworten, daß ich die Galläpfelsäure als den Grundstoff der Niederschläge ansehe, welche durch zusammenziehende Mittel und Eisenauflösungen gebildet werden, und die verschiedne Abstuffung und die schnellere oder langsamere Veränderung der Niederschläge durch äußere Mittel folgenden Umständen zuschreibe:

1. Weil der Eisenkalk in den verschiednen Niederschlägen in verschiednen Verhältnissen mit der Galläpfelsäure verbunden ist, so werden sie dadurch in verschiednen Graden fähig, der Einwirkung der atmosphärischen Luft und der dephlogistisirten Kochsalzsäure zu widerstehen, der sinnreichen Theorie zufolge, welche sie über die Wirkung dieser Mittel auf die Galläpfelsäure gegeben haben. 2. Unabhängig von der Galläpfelsäure und dem ver-

*) Annal. de Chim. T. XVI. p. 168.

verschiednen Zustande der Verbindung, in welcher sie sich in jedem zusammenziehenden Körper befindet, mischen sich die in jedem unterschiednen extractiven und färbenden Theile mit dem durch die Galläpfelsäure gebildeten Niederschlage, und verändern seine Eigenschaften. 3. Die zusammenziehenden Pflanzenstoffe enthalten außer der Galläpfelsäure Neutralsalze mit alkalischer oder erdigter Grundlage, wovon einige die Eisenauflösungen durch eine doppelte Verwandtschaft zersetzen, und die übrigen die Farbe und die Eigenschaften des galläpfelsauren Eisens verändern.

Sie machen die Bemerkung, daß der durch Eichenholz mit Eisenvitriol bewirkte Niederschlag weit schwärzer ist, und weit geschwinder an der Luft und durch die dephlogistisirte Kochsalzsäure verändert wird, als der, welchen die Galläpfel geben. Diese Eigenschaft scheint mir davon herzurühren, daß die Menge der Galläpfelsäure, welche zum Niederschlage von Galläpfeln angewandt wird, weit größer ist, als bey dem von Eichenholze. Durch diese überschüssige Säure kann der erste Niederschlag den Veränderungen durch Luft und dephlogistisirte Kochsalzsäure weit länger widerstehen als der letzte.

Schlägt man eine Auflösung des Eisenvitriols durch Galläpfel nieder, so setzt sich der Niederschlag weit langsamer ab, besonders wenn man sich der reinen Galläpfelsäure bedient, weil die überschüssige Säure ihn, so wie er sich bildet, wieder auflöst,

und darin schwebend erhält; er behält, wenn er sich absetzt, eine weit größere Menge von Säure, als durch Eichenholz erhaltene; hingegen giebt eine Abkochung von Eichenholz, wenn man sie mit einer Auflösung von Vitriol mischt, einen augenblicklichen Niederschlag. Man kann diesen Niederschlag aus der Vitriolauflösung durch ein Dekokt oder einen Aufguß von Galläpfeln gleichfalls sehr geschwind erhalten, wenn man Alaun oder weiße Magnesia zusetzt, wodurch die überschüssige Säure gesättigt wird. Dann haben aber diese Niederschläge nicht mehr die Eigenschaften wie vorher.

Sie bemerken ferner: „daß 1 Unze Galläpfel „4 Drachmen Niederschlag mit dem Eisenvitriol „und der Sumach beynahe die Hälfte giebt, und „fragen mich, ob ich in 1 Unze Galläpfel so viel „Galläpfelsäure annehmen könne, um einen so star„ken Niederschlag zu bewirken.“

Ich habe aus 1 Unze Galläpfel 3 Drachmen von unreiner Säure erhalten, welche mir hinreichend schienen, um 4 Gran des Niederschlags zu bilden, besonders, da auch die extractiven Theile der Galläpfel auch zur Vermehrung des Niederschlags beytragen; aus dem Sumach habe ich nie die Menge erhalten können, welches sie daraus gewonnen haben.

Zu der Bemerkung, daß der kalt gemachte Aufguß von Galläpfeln viel schneller und wirksamer als die reine Galläpfelsäure wirkt, habe ich außerdem,

dem, was ich bereits gesagt habe, nichts hinzuzusetzen, als daß die schleimigten Theile, in welchen die Galläpfelsäure in dem Aufguß von Galläpfeln eingehüllt ist, verhindern, daß der durch die Verbindung der Galläpfelsäure mit dem Eisenkalke gebildete Niederschlag nicht so leicht durch die freye Säure wieder aufgelöst werden kann, und die Mischung nun um so trüber ist.

Eine genaue Zerlegung der zusammenziehenden Stoffe scheint mir am meisten zu der Aufklärung über ihre Wirkungen in den Künsten und der Heilkunde beytragen zu können. Kennen wir die extractiven Theile, woraus sie bestehen, so können wir um so besser urtheilen, welchem Theile diese oder jene Eigenschaft zuzuschreiben sey.

Bey der Zerlegung der zusammenziehenden Pflanzenstoffe habe ich beständig gefunden, daß die Eigenschaft die Eisenauflösungen schwarz zu färben, vorzüglich von den Absätzen herrührten, welche durch die Abkühlung in den eingedickten Abkochungen in sich bilden, und da diese Niederschläge, welche ich für Verbindungen der Galläpfelsäure mit den verschiednen Grundlagen halte, in den vegetabilischen Theilen enthalten sind, denen man in der Heilkunde fiebervertreibende und tonische Kräfte zuschreibt, so bin ich sehr geneigt, ihnen diese heilsamen Kräfte zuzueignen.

Ich übersende Ihnen hier meine Zerlegung der Fieberrinde (Cinchona off. L.). Dieses zusammen-

ziehende Mittel ist unter sehr vielen Benennungen in der Heilkunde bekannt, und meine Zerlegung weicht sehr vom Hrn. Fourcroy's Zerlegung der rothen Fieberrinde aus Peru ab, welche sich in den Ann. de Chim. findet.

Zerlegung der Fieberrinde.

Ich infundirte 1 Unze der besten Fieberrinde 40 Stunden lang mit 24 Unzen von destillirtem Wasser, an einem Orte, dessen Temperatur 12° nach Reaumur war. Die Mischung, welche ich oft während der Zeit umrührte, schäumte stark. Das Wasser nahm eine gelbliche Farbe und einen bittern salzigen etwas zusammenziehenden Geschmack an, es wurde nicht trübe, da es 2 Tage lang in einer locker zugestopften Flasche aufbewahrt wurde; als es aber bis auf 3 Unzen gelinde abgedampft war, bildete sich durch die Abkühlung ein Niederschlag, welcher, abgesondert, 5 Gran wog.

Die Fieberrinde hatte durch diese kalte Einweichung 30 Gran verloren. Der Rückstand wurde verschiednemal in einer großen Menge von destillirtem Wasser abgekocht, bis es sich nicht mehr färbte und keinen Geschmack mehr annahm. Diese Abkochungen wurden durch die Abkühlung trübe; sie wurden gemischt und bis auf 6 Unzen gelinde abgedampft. Durch die Abkühlung wurde ein röthlicher Niederschlag gefällt, welcher, gut getrocknet, 28 Gran wog;

die Flüssigkeit war sehr klar, von einer dunkelrothen Farbe. Nachdem ich sie von neuem bis auf 2 Unzen abgedampft hatte, wurde ein dem ersten ähnlichen Niederschlag gefällt; die rückständige Flüssigkeit wurde mit der, durch den kalten Aufguß erhaltnen, gemischt, und bis zur Dichtigkeit einer Pillenmasse eingekocht, welche 2 Drachmen 16 Gran wog. Auf diese Masse goß ich in zweymalen 3 Unzen Alkohol, und ließ es jedesmal einige Minuten lang kochen, er erhielt eine röthliche Farbe, war, so lange er warm war, sehr klar, wurde aber bey der Abkühlung trübe, und setzte an den Wänden des Gefäßes Krystallen von salpetersaurem Kali ab, welche, gesammelt, 26 Gran wogen. So lange sie im Alkohol blieben, waren sie weiß, nahmen an der freyen Luft aber eine rothe Farbe an. Der Alkohol gab durch langsame Abdampfung rothe Schichten, welche, gehörig getrocknet, ein dunkelrothes Pulver bildeten, welches 6 Gran wog, wovon ich 1 ½ Gran weiße Magnesia absonderte, welche von der Zersetzung der im Alkohol aufgelösten kochsalzsauren Talkerde herrührte, wovon sich die Säure bey der Abdampfung des Alkohols entband: die 4 übrigen Gran schienen mir derselben Art zu seyn, wie der aus der Abkochung gefällte Niederschlag. Die nach der Behandlung mit Alkohol noch rückständige Masse war schleimigt, und wurde in 2 Unzen von destilirtem Wasser aufgelöst; es sonderten sich noch 2 Gran von einem den vorigen ähnlichen Niederschlage ab. Die durchgeseihete Flüssigkeit war sehr hell, und hatte eine dunkelrothe Farbe; sie wurde mit

destillirtem Wasser verdünnt, worauf mildes Kali zugesetzt wurde, wodurch 4 Gran milder Kalk, mit $\frac{1}{2}$ Gran Alaun gemischt, gefällt wurde. Durch das Kochen wurde noch 1 Gran weiße Magnesia niedergeschlagen, die rückständige Füssigkeit bis zur Trockne abgedampft, und in Kohle verwandelt, welche, mit destillirtem Wasser ausgelaugt, 6 Gran kochsalzsaure Pottasche gaben.

Behandlung der Abkochung der Fieberinde mit Kalkwasser.

Ich mischte die verschiednen Abkochuugen von 1 Unze Fieberrinde nach dem Durchseihen mit frischbereitetem Kalkwasser, bis sich kein Niederschlag bildete. Ich konnte während der Mischung die von Fourcroy wahrgenommne Verbindung von Ammoniak nicht bemerken. Der Niederschlag hatte eine dunkelrothe Farbe, und war, getrocknet, hart wie verhärteter Thon, und wog 60 Gran. Die Flüssigkeit wurde bey gelinder Wärme bis zur Honigdicke abgedampft, und diese Masse in 3 Unzen von destillirtem Wasser aufgleöst. Die Auflösung gab beym Durchseihen einen pulverigten Rückstand, der 10 Gran wog; sie war klar und hatte die Farbe von altem weißem Weine; mit einer Auflösung von Eisenvitriol gemischt, gab sie keinen schwarzen Niederschlag mehr. Da ich durch den Geschmack und die vorigen Versuche überzeugt war, daß die Auflösung

lösung kochsalzsauren Kalk enthalte, setzte ich krystallisirtes mildes Kali zu, welches 6 Gran einer weißen Erde niederschlug, welche ich mit Vitriolsäure sättigte, und 6 Gran vitriolsauren Kalk und Alaun erhielt, welcher, mit Kalkwasser zersetzt, ½ Gran Alaun gab. Die Auflösung, aus welcher diese Erden niedergeschlagen wurden, ließ ich bis zur Trockenheit abdanpfen, worauf sie mit 3 Unzen Alkohol 4 Minuten lang gekocht wurden. Der Alkohol wurde abgegossen, und es setzten sich nun bey der Abkühlung 20 Gran salpetersaures Kali ab, und bey der Abdampfung blieben 6 Gran kochsalzsaures Kali zurück. Die nach der Behandlung mit Alkohol zurückbleibende Masse war ohne Geschmack, und hatte die Eigenschaften eines reinen Schleims.

Bey dieser Arbeit befreyet das Kalkwasser die Abkochung der Fieberrinde von dem Niederschlage, welcher sich in den concentrirten Dekokten zeigt, und von dem die Eigenschaft, das Eisen aus diesen Auflösungen niederzuschlagen, herrührt; ferner wird die in der Abkochung der Fieberrinde enthaltne Talkerde zersetzt; die Kochsalzsäure verbindet sich durch die größere Verwandtschaft mit dem im Kalkwasser aufgelösten Kalke, und die Talkerde vermischt sich nun mit dem durch das Kalkwasser gebildeten Niederschlage. Die übrigen Bestandtheile des Extrakts der Fieberrinde werden nicht verändert, außer daß der kochsalzsaure Kalk durch die Zersetzung der kochsalzsauren Talkerde vermehrt wird. Nach dieser

Zerlegung enthält 1 Unze Fieberrinde an Theilen, die durch das kochende Wasser ausgezogen sind:

Salpetersaures Kali	20 Gran.
Kochsalzsauren Kalk	6
Kochsalzsaure Talkerde	4
Kochsalzsauren Alaun	$1\frac{1}{2}$
Schleim	60
Röthliches Pulver	40
	$131\frac{1}{2}$ Gr.

Behandelt man die Fieberrinde mit kaltem Wasser, so löst sich nur wenig vom röthlichen Pulver auf, welches ich als eine Verbindung der Gallåpfelsäure ansehe. Von diesem Stoffe hängt die Eigenschaft der Fieberrinde ab, die Eisenauflösungen schwarz zu färben, und wenn das Eisen in der Vitriolsäure aufgelöst ist, so wird ein Theil des Eisenvitriols zugleich durch die kochsalzsauren Erden zersetzt, welche in der Abkochung der Fieberrinde enthalten sind.

Um mich von der Menge der in dem vollkommnen Extrakte der Fieberrinde enthaltnen feuerfesten Theile zu versichern, nahm ich das durch die Abdampfung der Abkochungen einer Unze von Fieberrinde gewonnene Extrakt, welches 3 Drachmen 4 Gran wog, und die Festigkeit einer Pillenmasse hatte; brachte es in einen Tiegel, und verstärkte das Feuer allmählig, worauf die Masse außerordentlich aufschwoll, und in eine Kohle verwandelt wurde, welche 66 Gran wog. Nachdem sie gehörig gerieben war,

war, ließ ich sie mit 4 Unzen von destillirtem Wasser einige Minuten lang kochen. Das abgegoßne Wasser ließ nach der Abdampfung ein weißes Salz zurück, dessen Geschmack alkalisch und salzig war, welches das mit Violen gefärbte Papier grün färbte, und 16 Gran wog. Um die Menge des Laugensalzes zu bestimmen, sättigte ich es mit sehr verdünnter Vitriolsäure; dazu gebrauchte ich ohngefähr so viel, als zur Sättigung von 3 Gran mildem Kali; durch die Abdampfung schossen 13 Gran von vitriolsaurem Kali an. Der übrige Theil der Auflösung gab, mit Alkohol behandelt, 6 Gran kochsalzsaures Kali. — Die rückständige Kohle wurde wieder in den Tiegel gebracht, und in Asche verwandelt, welche 10 Gran wog. Die Kochsalzsäure löste mit starkem Aufbrausen 3 Gran davon auf, und ließ einen kohligen Rückstand von 2 Gran; die Krystallen vom milden Kali schlugen aus der kochsalzsauren Auflösung 3 Gran Erde nieder, welche, mit Vitriolsäure gesättigt, einen in wenigem Wasser unauflöslichen Gyps und vitriolsauren Alaun bildeten, welcher aufgelöst blieb; letzterer wurde durch Kalkwasser zersetzt, und gab ½ Gran Alaun. Die Auflösung, aus welcher diese 3 Gran Erde abgeschieden waren, wurden mit destillirtem Wasser verdünnt, und ¼ Stunde gekocht. Es wurden 2½ Gran weiße Magnesia niedergeschlagen, welche mit einem Ueberschuß von Kohlensäure verbunden gewesen war, und ein im Wasser bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre unauflösliches Neutralsalz bildete; sie wurde niedergeschlagen, so wie

 die

die Kohlensäure durch das Kochen frey wurde, indem sie durch den Wärmestoff in Luft verwandelt wurde.

Diese Verbrennung bestätigt die vorhergehende Zerlegung. Es ergiebt sich, daß das Extrakt 1 Unze von Fieberrinde folgende feuerfeste Theile hat:

Mildes Kali	3 Gran
Kochsalzsaures Kali	6
Milder Kalk	3
Weiße Magnesia	$2\frac{1}{2}$
Alaun	$4\frac{1}{2}$
	19 Gran.

Das milde Kali rührt wahrscheinlich von der Zersetzung des salpetersauren Kali's her; ein Theil verbindet sich mit der Kochsalzsäure der kochsalzsauren Erden, und bildet das kochsalzsaure Kali.

Ich behalte es mir vor, Ihnen die mit dem röthlichen Pulver angestellten Versuche mitzutheilen, da ich diesem Theile die auffallendsten Wirkungen zuschreibe. Ich bin u. s. w.

VIII.

Auszug aus dem ersten Theile des Hrn. Hassenfratz Beobachtungen über die Salinen des Jura und des Mont-Blanc. *)

Salins liegt am Ufer des unter dem Namen la Furieuse bekannten Baches, und ist mit Bergen umgeben, die alle kalkartig, doch aber wesentlich verschieden sind.

Die höchsten dieser Berge, welche die Grundlage der ganzen Gegend sind, bestehen aus urspünglichem Kalkstein, der sehr hart ist, Thon beygemischt enthält, und muschelartig im Bruche ist, aber keine Schalthier-Versteinerungen zeigt.

Zur Seite dieser ursprünglichen Kalksteinberge sieht man andre, die Schalthiere aller Arten enthalten, und folglich später gebildet sind. Diese letztern lehnen sich an jene bis zu sehr beträchtlichen Höhen, und sind auf sie gesetzt. Die erstern scheinen auf der Oberfläche des Grundes isolirte, zuckerhutförmige Massen zu bilden, und die Steinarten, aus

*) Observations sur les Salines du Jura et du Mont Blanc; première partie; Journal des Mines. Nr. II, p. 69-84. (Diese vollständige Reihe von Uebersetzungen und Auszügen aus den für die chem. Annalen nutzbaren Abhandlungen verdanke ich der Gefälligkeit des Hrn. D. O. Reinicke in Paris. C.

aus denen sie bestehen, haben sehr verschiedne, ungleichartige Richt- und Senkungen. Eben diese Richtungs-Verschiedenheit findet sich in den Steinmassen, aus denen die später gebildeten Berge bestehen. — Uebersicht man von einem der höhern Berge die Ordnung der Winkel und Windungen, die sie alle unter sich bilden, so überzeugt man sich, daß die Scheidungen, die leeren Plätze zwischen den ursprünglichen Bergen von den später gebildeten ausgefüllt wurden, und daß die Wässer, welche aus den höchsten Oertern der Thäler herflossen, sie nach und nach aushöhlten. So sieht man zum Beyspiele an verschiednen Orten des Grundes der Thäler die ursprüngliche Bergart, welche mit später gebildeten bedeckt gewesen sind, bloß, unbedeckt da liegen, und sieht in eben diesen Thälern beträchtliche Massen kalkartiger Breschen (breches), die aus beyden Arten des Kalksteins gemischt, und durch einen kalkartigen Kütt verbunden sind.

An verschiednen Orten sieht man die Zersetzung später gebildeten Kalksteins, besonders der sehr schalthierhaltigen, deren Resultat eine aus Thon und Kreide gemischte, dem Wachsthum der Pflanzen sehr günstige Erde (terre vegetale) ist. Ueberall, wo diese Zersetzung Statt hat, und besonders da, wo mit jener Erde Lagen von Thonschiefer gemischt sind, gedeihen alle Gewächse so wohl, daß man diesen Zersetzungstrümmern den Namen des Mergels (marne) giebt, und sich ihrer zum Düngen, oder richtiger zum Zertheilen des Erdreichs

bedient.

bedient. — Auch der Gyps findet sich häufig in der Gegend von Salins, und alle nahe bey diesem Orte bearbeitete Gypsbrüche (carrières), die der Verfasser sahe, hatten später gebildeten Kalkstein zum Grundlager.

Der um Salins befindlichen Salzwasser-Quellen sind drey, und ihr Salzgehalt ist außerordentlich verschieden. Einige dieser Wässer enthalten zuweilen 23 Pfund im Hundert, aber dieser Fall ist selten; der gewöhnlichste Gehalt ist 15 in 100, und der kleinste 1 in 100.

Nur die stärkern Wasser werden zu Salins selbst versotten; die schwächern werden in hölzernen Röhren nach Chaux geführt, werden da durch wiederholtes Gradiren bis zum Gehalt von 15 in 100 gebracht, und dann versotten.

Denen, die man zu Salins selbst versiedet, giebt man dadurch einen mehr oder weniger gleichartigen Gehalt, daß man die stärkern aber verschieden-gehaltigen Wässer der drey Quellen in einen gemeinschaftlichen Behälter bringt, wo sie gemeiniglich 12 in 100, als den Mittelgehalt jener drey Quellen-Wässer haben.

Ueber das nicht weiter Treiben des Gradirens zu Chaux als bis 15 in 100, und über das Versieden des blos 12 in 100 haltigen Wassers zu Salins, macht unser Verfasser Bemerkungen, die wir nicht unangezeigt lassen zu dürfen glauben: Salz-

Salzwasser, dem man durch Gradiren einen reichern Gehalt giebt, als den eben angezeigten, wird fett, giebt mehr Mutterlauge und verhältnißmäßig weniger Salz. Hr. Hassenfratz fand diese, ihm von den Vorstehern jenes Gradirwerks gegebne, Ursach nicht befriedigend, und machte den Vorschlag, sie durch zweckmäßige Versuche befriedigender zu machen. — Jenes Verdünsten eines 12 in 100 haltigen Salzwassers, welches, wie wir eben gesehen, zu Salins, und wie H... vermuthet, auch zu Montmorot pres Lons le Saunier, betrieben wird, verursacht den Aufwand einer beträchtlichen Menge Holz, welcher erspart werden könnte, wenn man ganz-, statt halb-gesättigtes Wasser verdünstete. *) Die Verschiedenheit der in beyden Fällen nöthigen Menge Holzes ist freylich nicht der Salz-Gehalt-Verschiedenheit gleich, weil eine salzarme Auflösung weniger Hitze zu ihrer Verdunstung fodert, als salzreiche, ist aber immer beträchtlich genug, um Aufmerksamkeit und Forschung nach Mittel der Ersparung dieses Holzverlustes zu verdienen.

Den Wunsch, diesen Zweck zu erreichen, führte unsern Verfasser auf Betrachtungen über Steinsalz, die in der Hinsicht, in welcher seine Abhandlung geschrieben wurde, nicht Ausschweifung waren, es aber hier werden würden, wenn wir sie unsern Lesern

*) Wasser ganz mit Meersalz gesättigt, enthält 25 Pfund dieses Salzes im Hundert: man behauptete zu Salins, daß gemeines Wasser nur 23 Pf. sehr trocknes und reines Salz auflösen kann.

Lesern anders als im allgemeinen Hinblick darstellten. In allen Ländern, sagt Hr. Hassenfratz, wo man Steinsalz hat, versiedet man nie theilweise, sondern ganz gesättigte Salzauflösung, und würde sichs nicht verzeihen, von diesem Grundsatze abzuweichen. Ihn auch zu Salins anwenden, setzt die Gegenwart dieses Salzes in dieser Gegend voraus, und diese gründet sich, nach unserm Verfasser, auf die vollkommne Aehnlichkeit des Ganzen der Umstände, welche sich am eben genannten Orte und an den mit Steinsalz versehenen Oertern finden. Die Natur bildet dieses Salz, wie bekannt, in granit- oder kalkartigen Bergen; in den letztern bricht es immer nahe beym Gypse; große, oft sonderbare Höhlen sind ein Kennmerkmal dieser Berge, und gleichzeitige Meng- und Salzgehalt-Vermehrung des Salzwassers nach eingefallnem Regen ist ein untrüglicher Erfahrungsbeweis des Vorhandenseyns des Steinsalzes. Alle diese Umstände finden sich vereint in den kalkartigen Steinsalz-Minen von Steyermark, Salzburg und Tyrol, und sie alle finden sich auch in der Gegend von Salins.

Auf diese Aehnlichkeit gründet Hr. Hassenfratz seinen Vorschlag, die Salzbank zu Salins aufzusuchen; bestimmt eine trichterförmige Vertiefung am Abhange des Mont-Belin, als den schicklichsten Ort dieses Aufsuchens; und rechtfertigt diese Bestimmung durch die Betrachtung, daß das Steinsalz kalkartiger Gegenden sich immer in großen Höhlen dieser Berge findet, daß die Maaßverminderung

dieses

dieses Salzes durch Auflösen, zum Bilden der Salzquellen, Leere, zum Wegnehmen der Deck-Stütze beytrage, und so jene trichterförmige Höhlen bewirkt. — Das ist es, was wir in Hrn. Hassenfratz Abhandlung in Ansehung der Salzkunde gemeinnützlger finden, und außer diesen glauben wir unsern Lesern noch eine Beobachtung dieses berühmten Gelehrten mittheilen zu müssen, durch die er die Gegenwart des Thons und Gypses im Steinsalze erklärt. Bey Gelegenheit des Zerstörens zweyer der schwächsten Salzquellen fand Hr. H. den Grund und die Seitenwände des durch den steinigten Boden gebildeten Behälters weich und locker wie Thon, aber diese weiche Lage war nicht beträchtlich, und die folgenden wurden stuffenweise härter. Man begreift diese Bestand- und Natur-Aenderung der Erdart leicht, sagt der Verfasser, wenn man annimmt, daß ein Theil des mit dem Kochsalze gemischten schwefelsauren Minerallaugensalzes (sulfate de Soude) auf den Kalksteinfelsen wirkt, sich durch diese Wirkung zersetzt, um schwefelsauren Kalk zu bilden, welcher sich im Salzwasser auflöst, dahingegen der im Kalksteine enthaltne Thon unaufgelöst zurückbleibt, und nächste Ursach jener Umänderung des Felsens und jener Mischung des Steinsalzes mit Thon und Gyps wird.

IX.

Auszug aus dem zweyten Theile der Beobachtungen des Hrn. Hassenfratz über die Salinen des Jura und des Mont-Blanc. *)

Der erste Theil der Abhandlung unsers Verfassers über den eben genanten Gegenstand hatte, wie wir gesehen, die Natur des zu Salins befindlichen Salzwassers, und die Beschaffenheit der Gegenden, worin sich die Quellen dieses Wassers finden, zum Gegenstande; in diesem zweyten Theile beschreibt Hr. Hassenfratz das Verfahren, durch welches man dort das Salz aus diesen Wässern gewinnt. Neues finden wir hier nicht, immer aber ist die hier angewandte Methode ein Beytrag zur Vervollständigung der Uebersicht aller bisher bekannten Salzsiedearten, und schon in dieser einzigen Hinsicht schmeicheln wir uns, daß eine kurze Anzeige unsern Lesern nicht mißfallen werde.

Die Pfannen, deren man sich zu Salins, und bis auf einige unbeträchtliche, blos in Ansehung der Größe statthabende Veränderungen, in allen (benachbarten ?) Salzwerken bedient, haben 22 Fuß

*) Observations sur les Salines du Jura et du Mont-Blanc; Journal des Mines Nr. III. p. 3-14.

Fuß Länge, 20 Fuß Breite und 18 Zoll Tiefe. Sie bestehen aus großen Eisenblechen, welche durch Nägel vereinigt sind, und ihr Boden ist jetzt durch äußere Stangen, war aber sonst durch Stücke von gegossenem Eisen unterstützt.

Diese Pfannen halten ohngefähr 660 Kubikschuh Salzwasser, oder $73\frac{1}{8}$ französische Tonnen (muids), und bey jedem Sude werden gewöhnlich 105 Tonnen verdunstet.

Jede Pfanne wird 24 Stunden geheitzt; während dieser Zeit verbrennt man $7\frac{1}{2}$ Klafter (cordes), oder 24,000 Pfund Holz, gewinnt 80,000 Pfund Salz, und verbraucht folglich 12 Pfund von jenem, um 30 Pfund von diesem zu erhalten. Ein Drittheil des Brennmaterials besteht aus Eichen und Buchen, und zwey Drittheile sind Tannenholz. Die Wälder, welche es liefern, nehmen 28,000 Joch Land ein (arpens); sind um 7000 Klafter entfernt; beschäftigen zum Hinführen nach den Salinen 42000, und zum Liefern für die Gemeine 24000, und sind so erschöpft, daß dermalen das Holz äußerst selten und theuer ist. Der jährliche Verbrauch erklärt beydes, denn er beträgt für die Salinen 11500, und für die Gemeine 4000.

Einige der eben beschriebnen Pfannen nehmen den ganzen Ofen oder Feuerplatz allein ein; andre haben nach ihnen, in einem und eben dem Ofen, noch eine kleinere Pfanne, welche bestimmt ist, die zur ersten allein verwandte, und, für sie übrige

Men=

Menge Hitze zu benutzen. Diese Doppelpfannen sind ein Beweis der übelgewählten Hitzanwendung, aber sie vereiteln die erzielte Verbesserung größtentheils dadurch, daß er da, wo sie Statt haben, immer größeres Feuer macht.

Der Ofen selbst ist blos ein leerer Raum von der ganzen Länge und Weite der Flamme, in dessen Mitte das Holz geworfen wird, und welcher weder Rost noch Aschen-, noch Aschenheerd-Thür hat, sondern die Luft wird durch dieselbe Oeffnung eingeführt, welche zum Ein- und Nachlegen des Holzes dient. Der Hitzverlust ist groß bey dieser Behandlungsart, denn die Flamme dringt nicht nur unbenutzt in die am Ende des Ofens als Rauchfang angebrachte Röhre, sondern schlägt auch überall aus dem die Pfanne überall umgebenden leeren Raum heraus.

Einen zweyten unnöthigen Hitzverlust sieht Hr. Hassenfratz daran, daß man den Grund des Ofens unnütz erhitzt, da man diesen Theil der Hitze zum Verdunsten des Salzwassers benutzen könnte; eine Benutzung, zu der er den Vorschlag macht.

An den Pfannen selbst findet der Verfasser den Fehler, daß die Vereinigung der Bleche durch Nägel auf eine Art gemacht ist, die mehr als eine Unbequemlichkeit nach sich zieht. Man glüht die Endseiten der Bleche, und durchlöchert sie glühend durch Handarbeit mit Locheisen (poinçon). Hierdurch geschieht es, daß die Bleche sich werfen; daß die

Endseiten, welche vorher geradlinicht geschnitten waren, abgerundet werden, und endlich, daß die Stücke, die vorher genau an- und aufeinander schlossen, den größten Theil dieser genauen Anfügung verlieren, und so übelgebildete, unvollkommen wasserdichte Gefäße bilden, deren Bereitung bey allen diesen Fehlern auch noch weit theurer zu stehen kömmt, als die in England mit so vielem Vortheile angewandte Art, die Löcher ohne Hitze und durch ein Schlagewerk (balancier) in den zugeschnittenen und aneinander gepaßten Blechen zu machen. Erfahrungs-Beweise für den Werth dieser und den Nichtwerth jener Methode findet man in der Vergleichung der zu Salins und an Creusot gebrauchten Salzpfannen. Diese, welche nach der englischen Methode gearbeitet sind, lassen keinen Tropfen Salzlauge durch, und jene fließen so stark, daß sich im Ofen tropfsteinförmige Salzmassen in der Menge bilden, daß die Asche so vieler tausend Klafter Holz blos durch ihre Beymischung, und durch die gedankenlose Gleichgültigkeit der Arbeiter für das Aufsuchen der so leicht zu findenden Abscheide- oder Benutzart ein unnützes Haufwerk von Salins Salzwerken wird. —

So viel von Gefäßen, Oefen und Heitzart; jetzt glauben wir unsern Lesern noch eine kurze Darstellung des wesentlichen Theils der zu Salins befolgten Salzbereitungs-Methode geben zu müssen. Wenn das Kochsalz krystallisirt und am Boden der Pfanne niedergesunken ist, läßt man das Feuer abgeben,

gehen, zieht das Salz heraus, und hat im Gefäße die Mutterlauge, *) und den festen Satz, den man in Deutschland Pfannenstein oder Schlot, und zu Salins muire nennt. **)

Das aus der Pfanne gezogne Salz ist bestimmt als körnigt=maßförmig, oder in Gestalt großer Brodte (Sel en pain) verkauft zu werden: im ersten Falle leidet es keine andre Bearbeitung als bloßes Trocknen; im zweyten aber bringt man es aus dem Siedehause in ein eignes Gebäude, um ihm da eine Umänderung zu geben, welche die grobe Unwissenheit des Kunstgriff=Erfinders, oder seine bübische Feinheit, oder beydes beweiset. Mit einem Worte, die sogenannte Salz=Brodte (Sel en pain) entstehen dadurch, daß man das körnigt=krystallisirte Kochsalz mit der Mutterlauge mischend zusammenknätet, jene brodtförmige Massen aus dieser Mischung bildet, und diesen durch Trocknen in eignen Oefen einen gewissen Grad der Härte giebt.

Der Gebrauch, welchen man von der nicht zu Brodt=Salz verwandten Mutterlauge, so wie der,

 den

*) „Eau-mère contenant du sulfate de Soude" --- Der Uebersetzer glaubte, diese Bestandtheil=Anzeige weglassen zu können, weil sie entbehrlich und unvollständig ist.

**) „Muire, melange de Selenite et de Sulfate de Soude." --- Dieselbe Weglassung aus denselben Gründen, hier so wahr, daß der Verfasser gleich nachher durch Anzeige des Kochsalzgewinnes aus dieser Mischung den Beweis selbst giebt.

den man vom Pfannenstein zu Salins macht, ist eine dem Denker traurige Vervollständigung jenes Einsicht- und Rechtschaffenheit-Beweises. Dieser Pfannenstein wird nach jedem Sude losgehauen, auf dem Mühlsteine zerkleint, so in große Behälter gebracht, und in diesen mit dem Wasser der salzreichsten Quellen übergossen, um dadurch das in diesem erdartigen Satze enthaltne Kochsalz nebst dem des Quellwassers, durch neues Verdunsten zu gewinnen.

Dieses widersinnig-grobe Verfahren ist bey allem dem noch immer eine Verfeinerung eines gröbern, welches man sonst, und auch noch zuweilen jetzt zu Salins anwendet, und darin besteht, daß man den Pfannenstein nicht in Behälter, sondern auf eine Art des von durchlöcherten Eisenblech gemachten Gradir-Gerüstes brachte, und da fadenartig-zertheiltes Salzwasser darauf leitete, welches beym Durchdringen der Masse ihr alles Auflösbare entzog, mit diesem vereint, durch die Löcher abfloß, und den weniger auflöslichen Gyps als unnützes Haufwerk auf den Blechen zurückließ.

Hr. Hassenfratz zeigt uns das Fehlerhafte und Uebelverstandne dieser Benutzungsart der Mutterlauge und des Pfannensteins 1. in der vergrösserten Verunreinigung des Kochsalzes durch Vervielfältigung des Glaubersalz-Gehalts; 2. in der Preisherabsetzung dieses letzten Salzes dadurch, daß man es als Beymischung des Kochsalzes um

6 Li-

6 Livres das Pfund verkauft, da man es als reines vitriolsaures Minerallaugensalz zu 25 bis 30 Livres das Pfund absetzen könnte.

Unsre Leser finden dieses Ausheben jener Benutzungs-Fehler ohne Zweifel noch viel gemäßigter, als Pflicht für Wahrheit es heischt; sie erinnern sich gewiß, daß die durch ein Knäten der Mutterlauge und Auflösen des Pfannensteins bewirkte Mischung des Kochsalzes mit dem Glaubersalze weder die einzige noch die nachtheiligste Verfälschung und Verunreinigung eines der Befriedigung so vieler Menschen-Bedürfnisse nöthigen Kunst-Naturprodukts ist, und Hrn. Hassenfratz Bemerkung, daß das hier gefertigte Salz zum Pökeln des Fleisches so untauglich ist, daß viele dortige Verbraucher gezwungen sind, Meersalz zu diesem Gebrauche kommen zu lassen, giebt uns den Beweis davon.

Unser Verfasser erinnert uns an die Vortheile, welche durch Abscheidung des Minerallaugensalzes aus dem Glaubersalze so vieler Salinen gezogen werden könnten, und zeigt uns bey dieser Gelegenheit noch einmal die üblen Folgen übelverstandner ausschließlicher Freyheiten.

Perceval erschlich die, das eben genannte Salz unter dem Namen des Epsom-Salzes allein zu verkaufen; eignete sich Mutterlaugen und alle Materien, die es enthalten, um einen höchst geringen Preis zu; ließ alles, was der eingeschränkte Absatz des Epsom-Salzes überflüssig machte, aus

Furcht, daß andre es benutzen möchten, wegwerfen, und raubte so durch einen schändlich-egoistischen Wucher der Gesellschaft ein Geschenk, welches ihr die Natur machte. Perceval's Freyheits-Brief wurde mit so vielen tausend andern auf dem großen Altare der Weisheit geopfert; aber Perceval's bübische Kunst, die zerrüttete Krystall-Gestalt des Glaubersalzes zum Betrügen des Publikums durch den Namen Epsom-Salz zu mißbrauchen, blieb, und wird zu Lons le Saunier noch immer betrieben.

X.

Anzeige der Beschreibung einer einfachen, wenig kostspieligen Maschine zum Wegschaffen des Wassers beym Aufsuchen der Erze, und bey anfangenden Erzförderungen. *)

Wir sind genöthigt, uns auf eine bloße Anzeige dieser Maschine und ihrer Beschreibung einzuschränken, weil ganze oder theilweise Mittheilung der einen und der andern auch Mittheilung der Abbildung heischen würde.

Man

*) Journal des Mines. Nr. 3. p. 15 - 24.

Man findet diese Abbildung im Journal de Mines, *) und sie ist nach der Zeichnung gemacht, welche Hr. Monnet einschickte, der 1783 zu Chatellaudren, einem da betriebner Bergbaue, die Wirkung dieser Maschine sahe, die eben daselbst vom Hrn. Renaux errichtet war.

Hr. Plavon, welcher sie ebenfalls im Gange sahe, hat diese Abbildung durch Hinzufügung verschiedner Nebenumstände vervollständiget. — Der Verfasser der Beschreibung bezeichnet diese Maschine mit dem Namen Manivelle à Manège, bemerkt aber selbst, wie wenig dieser Name geschickt ist, den Charakter dieses Kunstwerks anzuzeigen, und äußert bey dieser Gelegenheit den frommen Wunsch, daß ein Mann von Genie eine methodische Maschinen-Anordnung, und die Grundsätze einer für ihre Beschreibungen zweckmäßigen Namenklatur schaffen möge!

Einen ersten Beytrag zu einer methodischen Maschinen-Beschreibung giebt unser Verfasser selbst dadurch, daß er unter dem Titel: „Geschlecht" (genre), die allgemeinern Umstände der Einrichtung dieses Kunstwerks, und nachher unter dem Namen: „Arten" (especes), die besondre Einrichtung der damals errichteten Maschinen dieses Geschlechts anzeigt.

*) Journal des Mines. Nr. 3. p. 15-24.

Das Wesentliche der Einrichtung besteht darin, daß zwey oder mehrere Hebel-Arme, an deren äussersten Enden Pferde angespannt werden, in ihrem Vereinigungs-Punkte auf einer verticalen Stütze so ruhen, daß nahe bey dieser ein ebenfalls vertical angebrachter eiserner Bolze (boulon) durch den einen Arm des Hebels geht, und in seinem obern Ende das eine äußre Ende einer horizontal ziehenden Stange aufnimmt, welche durch ihr andres äusseres Ende mit einem kreuzförmig Balanzier-Werke (balanciér en croix ou varlet) verbunden ist, an welchem sich die vertical ziehende Stange befestigt, die den Pumpen-Stempeln die Bewegung giebt.

Eine nach diesen Grundsätzen, vom Mechaniker Laurent, errichteten Pump-Maschine ist seit 27 Jahren in der ecole militaire de Paris im Gange; sie treibt mit 2 Pferden 4 Pumpen, wovon jede etwas mehr als 6¼ Kubikfuß Raum-Inhalt haben, und die zusammen jede Minute ein französisch Muid-Faß Wasser heben.

In einer eignen Abhandlung *) unter dem Titel: „Examen de la machine appellée Marivelle à Manege," giebt Hr. Prony die Formeln zur Berechnung der Wirkung dieses Kunstwerks, und verspricht uns in einem zweyten Theile dieser Abhandlung die von diesen Formeln zu machenden Anwendungen, und einige Verbesserungen des Mechanismus, deren diese Maschine fähig ist.

*) Journal de Mines. Nr. 3. p. 25-28.

XI.

XI.

Abgekürzte Uebersetzung einer Abhandlung über die Geschichte der chemischen Zerlegung des Kochsalzes, nebst des Uebersetzers Bemerkungen und Zusätzen. *)

Der Gegenstand dieser Abhandlung ist nicht einfach; er besteht aus mehrern Theilen, und jeder dieser Gegenstand-Theile ist der Aufmerksamkeit unsrer Leser würdig.

Allgemeine Anzeige des ungeheuren Vorraths von Kochsalz, welches die Natur in Frankreichs Gränzmeeren und Frankreichs Salzquellen darbietet; Anzeige der Benutzungen, deren dieses Salz unzersetzt, besonders aber deren es vermöge der chemischen Zerlegung, durch seine nächsten Bestandtheile fähig ist; geschichtlich methodische und zugleich umständliche Anzeige der bis jetzt bekannten Mittel diese Zersetzung zu bewirken; Benutzung des Minerallaugensalzes, als benutzbarster Bestandtheil jenes Neutralsalzes; geschichtliche und chemische Bemerkungen über die Kenntniß und Natur dieses Minerallaugensalzes, als natürlicher und künstlicher chemi-

*) Histoire de la décomposition du Sal marin, avec un Extrait du Raport sur les moyens d'en extraire la Saude avec Avantage.
Journal des Mines — Nr. III. p. 29 - 90.

chemischer Körper betrachtet; Sammlung der Materialien zur Vervollständigung dieser mehrartigen Kenntnißzweige in einem Anhange von Auszügen aus den verschiednen Schriftstellen, welche sie mehr oder weniger umständlich behandelt haben. *) Das sind die verschiednen Gegenstände, unter welchen der Verfasser der französischen Abhandlung seine Aufmerksamkeit mit der Einschränkung vertheilte, daß er die geschichtlich methodische Anzeige der bekannten Zersetzungsarten des Kochsalzes zu seinem Hauptgegenstande machte.

Die Versicherung, daß jeder dieser Gegenstand-Theile die Aufmerksamkeit des Lesers verdiene, hoffet der Uebersetzer durch folgende Betrachtungen zu rechtfertigen.

Die ungeheure Menge Kochsalz, welche sich Frankreich durch Anwendung und Vervollkommung aller Gewinn-Mittel verschaffen kann, ist würdig vom französisch chemischen Naturforschern als eigner Forsch- und Betrachtungs-Gegenstand behandelt zu werden, und wird durch Verallgemeinerung und durch Vereinigung dieser Betrachtung mit der Betrachtungsreihe, die wir nachher durch den Namen chemische Oeconomie des Kochsalzes bezeichnen, ein Forschungsgegenstand, der selbst die Aufmerksamkeit des Weltbürgers und Menschen-Vortheil wünschenden Weltweisen verdient; — Die Bestimmung der bekannten Benutzungen des Koch-

*) Unter dem Titel: „Notes" ibid. p. 77 - 90.

Kochsalzes und der Kochsalz-Bestandtheile, besonders die Vervollständigung dieser Bestimmung durch ihre Verallgemeinerung zu den möglichen, vermöge einer auf die systematische Natur-Geschichte der chemischen Körper gegründeten Determinations-Reihe; mit einem Worte, die Vervollkommung der Anzeige jener Benutzungsarten bis zu einer vollständigen chemischen Oeconomie des Kochsalzes, verdient und heischt die vereinten Bemühungen der Scheidekünstler.

Die ähnliche Vervollkomm- und Vervollständigung der bekannten Zersetzungsarten bis zu den möglichen, bis zur Schaffung desjenigen Theils der chemischen Künste, welchen man durch den Namen chemische Künste über das Kochsalz zu einem eignen Ganzen und zugleich zu einem zweckmäßig begränzten Theil des größern Ganzen der Künste über die chemischen Körper machen kann! Diese vervollkommendere Verallgemeinerung verdiente abermal der Aufmerksamkeit des Chemisten und chemischen Naturforschers genähert zu werden.

Die letzte dieser rechtfertigenden Betrachtungen ist endlich diese: daß die Anwendung dessen, was so eben von der Benutzung des Kochsalzes gesagt worden, die Veranlassung einer chemischen Oeconomie der beyden Bestandtheile dieses Neutralsalzes, und durch Begriff-Verallgemeinerung die Veranlassung einer vollständigen, diesen Namen ent-

entsprechenden Wissenschaft, einer allgemeinen und besondern Oeconomie der chemischen Körper werden kann.

Der Wunsch, durch diese Betrachtungen auf wichtigere zu leiten, war der Hauptbewegungsgrund, welcher den Uebersetzer zum Ausheben jener Gegenstandtheile vermochte; aber er war nicht der einzige, seinen eignen, geringfügigen Beyträgen zur Realisirung jenes Wunsches, durch dermalige Anzeige und Beziehung ihres Gegenstandes und ihres Zwecks, den Weg zu einer gütigen Aufnahme zu bahnen, auch das war ihm Bewegungsgrund. Zahlreiche Versuche, welche er über die, mit Hinsicht auf unmittelbare Benutzung zu machende, Zersetzung des salzsauren Minerallaugensalzes angestellt hat, gaben ihm Gelegenheit, Erscheinungen und Körper-Eigenschaften zu beobachten, die noch nicht bekannt, aber fähig sind, über mehr als einen Gegenstand einen Lichtstrahl mehr zu verbreiten.

Das Verlangen, diese Beobachtungen und Versuche dem Anspruche auf vollständigere Versuch-Reihen zu nähern, und sie eben dadurch einflußreicher und nützlicher zu machen, vereint mit besondern gesellschaftlichen Verhältnissen, verzögerte bisher ihre Bekanntmachung, soll sie aber nicht länger hindern, und damit das Streben nach ganzem, nicht theilweisem Nutzen vereiteln.

Eine größere Abhandlung, bezeichnet mit der Ueberschrift: Beyträge zur Vervollkommung der chemischen Künste über das salzsaure

saure Minerallaugensalz (Kochsalz) und durch Zertheilung in kleinen Abhandlungen fähig gemachter kleiner Beytrag zu den chemischen Annalen zu werden, ist bestimmt zur Mittheilung eines Theils jener Beobachtungen, und zur Anzeige der Mittheilungsart der übrigen, und soll in den nächsten Hälften der eben genannten chemischen Zeitschrift erscheinen. —

Um dieses lange Wegwenden der Aufmerksamkeit des Lesers vom Gegenstande der französischen Abhandlung verzeihlicher zu machen, wollen wir uns jetzt ausschließlich mit ihm beschäftigen. — Die Bemerkungen des Verfassers über die größere unmittelbare Benutzbarkeit der Resultate des zersetzten Kochsalzes; über den Gebrauch des Minerallaugensalzes in den Künsten; über die Naturverschiederheit dieses und des Pflanzenlaugensalzes; über die Geschichte der Kenntniß dieser Verschiedenheit seit Glauber, Duhamel und Marggraf; über die Geschichte und Gewinn-Art des von der Natur als mineralischen und vegetabilisch-chemischer Körper dargebotnen Minerallaugensalzes (Natron- und Soda-Arten), diese Bemerkungen, sage ich, sind unsern deutschen Lesern zu bekannt, als daß wir es uns erlauben könnten, ihnen durch Wiederlesen einen kostbaren Zeittheil zu entwenden. Nützlich und selbst wichtig sind alle diese Gegenstände gewiß, sind es aber nur dann, wenn sie zu so vollständigen Ganzen umgeschaffen, als in den obigen Betrachtungen ausgezeichnet werden, oder

wenn

wenn sie wenigstens ein vollständigeres Ganze bilden, als die, zu denen sie der Verfasser der Abhandlung machte: eben deswegen zeigten wir sie alle an; lassen es aber in Ansehung aller bey dieser blossen Anzeige, und machen den einzigen Hauptgegenstand des Verfassers, die geschichtlich methodisch umständliche Anzeige der bekannten Kochsalz-Zersetzungsarten, auch zum einzigen Hauptgegenstande unsrer Wiedermittheilung, und unsrer durch sie veranlaßten Betrachtungen.

Das Zusammendrängen der drey Worte erlaubten wir uns nur, den dreyfachen Zweck des Verfassers möglichst kurz zu bezeichnen, und um eben diese Kürze in diesen Bemerkungen über die Erreich- oder Nichterreichung dieses Zwecks überzutragen.

Als geschichtlich heischt jene Anzeige- (der bis jetzt bekannten Zersetzungen des Kochsalzes) Vollständigkeit; aber diese mangelt ihr, und die Ursach dieses Mangels ist eben so leicht zu entschuldigen als leicht zu erklären: unsern vaterländischen Scheidekünstlern gehört der größte Theil der bisher zu jener wichtigen Kunst der vortheilhaften Zerlegung des Kochsalzes gemachten Beyträge, und ohnerachtet die französischen Gelehrten mit der deutschen chemischen Litteratur jetzt viel bekannter sind, als sie es vor kurzem waren, so sind sie es doch bey weitem nicht genug, um jene Vollständigkeit erzielen und erreichen zu können. Möge einer unsrer fleissigen, denkenden Deutschen uns bald durch Weg-

tilgen

tilgen jener Unvollständigkeit das Geschenk einer vollständig chemischen Geschichte der Kochsalz-Zersetzung machen; und möge er in den geringhaltigen Beyträgen, die ich hier dazu gebe, und nächstens geben werde, einige brauchbare Steine zur Grundmauer des nützlichen Gebäudes finden!

Als methodisch bedurfte jene Anzeige, außer jener geschichtlichen Vollständigkeit, noch der wissenschaftlichen: auch diese mangelt ihr, und dieser Mangel war eine nothwendige Folge des Mangels der Wissenschaft, von der wir den eben gebrauchten Namen der wissenschaftlichen Vollständigkeit hernahmen. Diese kühnscheinende Behauptung heischt zum Ablegen dieses Scheins, eine Nähererklärung, die wir uns bis zu den eben erwähnten Beyträgen vorbehalten, von der wir aber beym Schlusse dieses Auszuges schon einen Beweis geben, welcher uns wenigstens theilweise rechtfertigt. Selbst die Beschreibung der während der Revolution von den französischen Scheidekünstlern mitgetheilte Zersetzungsarten, als die, bey denen unser Verfasser am längsten verweilt, sind im Berichte Raport des commissaires sehr, und in den Annal. de Chimie T. XIX. p. 58-156. noch immer umständlich genug beschrieben.

Auch-umständlich sollte unsers Verfassers Anzeige der bis jetzt bekannten Kochsalz-Zersetzungen, das heißt, sie sollte nicht blos geschichtlich-methodische Anzeige, sondern zugleich Mittheilung der

zu jeder dieser Zersetzungs-Arten erforderten Kenntnisse seyn. Aber der Leser sieht, ohne daran erinnert zu seyn, daß eine Mittheilungs-Art nach jenem Entwurfe höchst mangelhaft, oder ein Buch, und den meisten unsrer Leser ein sehr überflüssiges, unnützes Buch seyn würde: jede der bekannten Zersetzungs-Arten, und die Mittel, sie zu bewirken, ist beschrieben, gelesen und gewußt; Anzeige und möglichst kurze Zurückerinnerung an das wesentlichere, nebst Hinweisen auf die Quellen zum Ergänzen dieser Zurückerinnerung, oder zum Erlangen der ganzen Kenntniß, für die, denen sie ganz mangelt, begreifen aso alles, was nöthig und zweckmäßig ist.

Diesen Gründen und Betrachtungen zufolge, lassen wir auch in diesem Hauptgegenstande der französischen Abhandlung alles, was die letzte Eigenschaft der Anzeige betrifft, unberührt, und schränken uns blos auf eine geschichtlich-methodische Anzeige der bis jetzt bekannten Kochsalz-Zerlegungsarten ein.

Der bisherige Mangel einer methodischen Darstellung, und der Nutzen, dessen sie fähig ist, waren unsre Bewegungsgründe zum Ausheben und zum umständlichern Wiedermittheilen dieses Gegenstandtheiles, und wir schmeicheln uns, der Leser werde sie billigen. Der Mangel, sagen wir: denn so viel wir wissen, war unser Verfasser der erste, welcher ein angeordnetes Verzeichniß der bekannten

Koch-

Kochsalzzerlegungen bekannt machte. — Der Nutzen, der wesentliche, große Nutzen einer solchen Anordnung erhellet aus der einzigen Betrachtung, daß nur sie den speculativen und den praktischen Scheidekünstler in den Stand setzt, gethanes und zu thuendes mit dem möglich kleinsten Zeitaufwande zu übersehen, erlangte Kenntnisse durch Zurückerinnern bleibender zu machen, lückigte zu ergänzen, und fehlende einzusammlen.

Eine nothwendige Bedingung des Realisirens dieses Nutzens sey jene zwiefache Vollständigkeit, und die eine und die andre fehle der methodischen Darstellung unsers Verfassers, erlaubten wir uns zu sagen: und so scheint es nothwendig oder wenigstens zweckmäßig, dem in der französischen Abhandlung entworfenen Zerlegungsverzeichnisse gleich hier bey der Wiedermittheilung den Grund jener doppelten Vollständigkeit zu geben, dessen es fähig ist; aber Gründe, die in der Folge angezeigt werden, bewogen uns, statt dieses Ganges den zu wählen, daß wir hier die Methode des Verfassers ungeändert mittheilen; blos die Anzeige der auffallendsten Lücken mit dieser Mittheilung unmittelbar verbinden; den kühnen Versuch einer vollständigern Lückanzeige und Lückergänzung aber den mehrmal erwähnten Beyträgen (zur Vervollkommnung der chemischen Künste über das Kochsalz) aufbehalten, und dem ersten dieser Beyträge, dem Entwurfe eines methodischen Verzeichnisses der Kochsalz-Zerlegungen, widmen. Zwey Worte mehr von der Na-

tur dieses Entwurfes wollen wir am Ende dieses Auszuges sagen; jetzt wenden wir uns unmittelbar zu dem methodischen Verzeichniß, welches in der französischen Abhandlung mitgetheilt worden.

Methode des Verfassers.

Es giebt zwey Wege, auf welchem man zur Zersetzung des Kochsalzes gelangen kann, nämlich der directe und indirecte; auf dem ersten bemächtigt man sich, vermöge einer Substanz, die das Minerallaugensalz abscheidet, der Salzsäure; und auf dem zweyten bewirkt man dieselbe Scheidung durch Vereinigung jenes Laugensalzes mit einer Substanz, von der man es wieder scheiden, und leichter als von der Salzsäure scheiden kann.

Durch Anwendung dieser beyden Wege auf die Anordnung einer Darstellung der bis jetzt bekannten Zersetzungs-Arten des Kochsalzes, erhält man ihre Abtheilung in die zwey Klassen der

Zersetzungen auf dem directen, und
Zersetzungen auf dem indirecten Wege.

Das sind die Grundsätze der Methode unsers Verfassers; deren und folgende, durch Weglassen der Behandlungs-Beschreibungen abgekürzte Darstellung, zeigt die Art, wie der Verfasser diese Grundsätze anwandte.

Erste

Erste Klasse.

Zersetzungen des Kochsalzes auf dem directen Wege.

Erfahrung lehrte, sagt der Verfasser, daß einige der Substanzen, welche fähig sind, die Zersetzung, von der hier die Rede ist, unmittelbar zu bewirken, dieses Vermögen immer und unbedingt besitzen, da hingegen andere diese Wirkung nur unter gewissen, bestimmten Umständen leisten können: zu jenen gehört das Pflanzlaugen-Salz, die Schwererde und der Bleykalk; zu diesen das Eisen und die kaustische Kalkerde (la chaux).

* Unbedingt.

I. Zersetzung durch Pflanzlaugensalz: Hagen und Mayer, s. Crells chem. Annal. 1786. — a) Gemeine Pottasche statt der gereinigten nach Liepphard; umständlich beschrieben von Westrumb, s. Journ. de Physique 1789. 2. p. 295. b) Selbst bey gewöhnlicher Temperatur der Atmosphäre nach Chaptal, Elem. de Chim. p. 238.

II. Zersetzung durch Schwererde: Bergmann.

III. Zersetzung durch Bleykalk: Scheele; Bergmann, 1775. — Erste Anwendung im Grossen mit Gewinnung des salzsauren Bleygelbs: Kirwan an Crell 1782. — a) Mit Zusatz eines Zehntheil Kalks zur Erleichterung der Abscheidung, nach Curaudeau 1792. b) Die verschiednen Modificationen der Hrn. Guyton, Car-

ny, Chaptal, Berard, Ribaucourt und Franchomme, s. den Bericht der vom Comité de Salut Public ernannten Untersucher, der von den französischen Chemisten mitgetheilten Zersetzungsarten; eine Quelle, die wir öfters, und eben deswegen mit dem einzigen Worte "s. Bericht" anzeigen.

Anm. Der Verfasser führt hier Guytons und Kirwans Vorschläge auf, essig- oder holzsaures Bley statt des Bleykalks zu wählen; hätte es aber nicht thun sollen, weil diese Zersetzungsarten außer der Abtheilungslinie liegen, welche die directen Zersetzungsarten begränzt.

* Bedingt.

IV. Zersetzung durch Eisen: Scheele 1779; — Athenas gleiche Erfahrungen, und dessen Verallgemeinerung bis zum Kupfer und Zink; — Nicolas bey Beobachtung der Zersetzung der Salzauflösung, welche durch die Pfannen auf dem Rost tropft.

V. Zersetzung durch gebrannten Kalk: Cohausen 1717, aber unter Grillen wie unter Schutt im Helmontius extaticus begraben; etwas ähnliches in der facies chemica des Le Mort; — Neu geschaffen von Scheele; angewandt im Großen; in Frankreich von Guyton und Carny 1782, s. Bericht; in England (s. Encyclopedia britannica, Soda, 1783.); — erklärt von

Has-

Hassenfratz, als Werk der Wirkung doppelter Verwandtschaftsgesetze, (Annal. de Chim.) aber widersprochen durch Broguiaet (Annal. de Chim.)

Anm. Der Verfasser giebt hier auch Guyton's und Carny's, durch Schmelzen gleicher Theile von Feldspath und Kochsalz, durch Verglasen dieser Mischung mit drey Gewichtmengen Minerallaugensalzes, und Scheiden des letztere nebst dem hinzugekommenen durch Auslaugen bewirkte Zersetzung: aber auch diese steht hier nicht ganz am rechten Orte.

Zweyte Classe.

Zersetzungen des Kochsalzes auf dem indirecten Wege.

Fünf Säuren, sagt der Verfasser, haben die Fähigkeit, der Salzsäure das Minerallaugensalz zu entweden; und durch die Zahl dieser Säuren bildet er die allgemeinsten Unterabtheilungen dieser zweyten Classe der Kochsalz-Zersetzungsarten.

I. Zersetzung durch Boraxsäure: nachherige Scheidung a) durch Kochen mit Kalk; b) durch Kohlensäure? Kann das freye Laugensalz als bejahende Beantwortung angesehen werden, wie vom Verfasser, so entsteht die neue Frage, was aus der abgeschiedenen Boraxsäure geworden?

II. Zersetzung durch Phosphorsäure: — nachherige Zersetzung durch Kalkwasser, nach Proust.

III. Zersetzung durch Arseniksäure: — nachherige Zersetzung durch Kalkwasser, mit Gewinn des sublimirten Arseniks aus der arseniksauren Kalklaugenkohle.

IV. Zersetzung durch Salpetersäure: — Wiederzersetzung durchs Verpuffen, Marggraf u. m. — Ist das von Nauwerk entdeckte salpetersaure Minerallaugensalz an den alten Schloßmauern (Crells chem. Annal. 1784. 10tes Heft) eine von der Natur hergewirkte Lehre dieser Zersetzungsart?

V. Zersetzung durch Schwefelsäure:

A. Durch freye Schwefelsäure: — Anwendung sehr im Großen in der zu St. Denis, (jetzt Franciade) von Le Blanc und Diré errichteten Fabrik. (s. Bericht.)

B. Durch schwefelsaure Verbindungen, (Sulfates.)

1. Durch Alaun: war Constantini lange vor der 1781 geschehenen Bekanntmachung der erste Erfinder? — sind die wider diese Zersetzung geäußerten Zweifel gegründet? — Ist eine unter dem Gefrierpunkte erniedrigte Temperatur eine nöthige Bedingung? —

Anm. Der Uebersetzer hat eine mehrfach-mittelbare Zersetzung des Kochsalzes durch den Alaun entdeckt, deren Vortheile durch Nebenprodukte beträchtlich und außer Zwei=

Zweifel gesetzt sind, die dem chemischen Naturforscher mehr als eine neue angelegene Kenntniß darbietet; die ihm aber seine Verhältnisse dermalen noch nicht mitzutheilen erlauben.

2. Durch schwefelsaure Bittererde (Sulfate de Magnesie): verschiedene Erscheinungen machen es wahrscheinlich, daß diese Zersetzung bewirkt, aber nur unter gewissen Umständen oder Bedingungen bewirkt werden könne.

3. Durch schwefelsaure Kalkerde, (Sulfate de chaux)?

a) Auf dem nassen Wege nach Gren ist Gefrierkälte, nach Hahn diese und die Uebersättigung mit Säuren eine nothwendige Bedingung. — b) Auf nassem und trocknem Wege durch Brennen der aus Gyps und Kochsalzauflösung geformten Ziegel, nach Malherbe und Athenas, (s. Bericht.) c) Auf dem trocknen Wege allein.

Anm. Der Uebersetzer erhielt bey seinen Versuchen über die Behandlung des Kochsalzes mit Gyps auf trocknem Wege besondere Resultate, deren Mittheilung er sich für eine andre Gelegenheit vorbehält. Bis dahin empfiehlt er Scheidekünstlern die Wiederholung dieser sehr einfachen Versuche, nicht in Hinsicht auf unmittelbar-nützende

Zersetzungsart, sondern zur Untersuchung des besondern nadelförmigen Salzes, welches sie beym Auslaugen der zweckmäßig kalzinirten Mischung erhalten werden. —

Der Verfasser führt unter dieser Abtheilung Wenzel's Zersetzung des Gypses durch Thierlaugensalz, nebst Struwe's Bemerkungen darüber, an; er hätte Wiegleb's Bezweiflung der fabrikmäßigen Anwendbarkeit hinzufügen können; allein er hätte nicht vergessen sollen, daß keins davon hier am gehörigen Orte steht, weil keins die Zersetzung des Kochsalzes durch Gyps (als ausschließlichen Gegenstand dieser Abtheilung), sondern die durch schwefelsaures Thierlaugensalz angeht.

4. Durch schwefelsaures Pflanzlaugensalz.

5. Durch schwefelsaures Thierlaugensalz. — Anwendung im Großen in England; Dossie, Shaw.

6. Durch schwefelsaure Metalle!!! —— Hätte der Verfasser einen einzigen kleinen Theil der merkwürdigen Erscheinungen gekannt, welches ein einziges der schwefelsauren Metalle (sey es das schwefelsaure Kupfer) in der Mischung und Behandlung mit Kochsalz dem mit Beobachtungsgeist begabten Scheidekünstler darbietet, dann hätte er es gewiß nicht unternommen, so viele Gegenstände in ein einziges Abtheilungstheilchen zusammenzudrängen;

drängen; er hätte dieses Unternehmen mit dem des Hinmalen einer Welt auf einen Finger-Ring verglichen. — Der biedere Mann verzeiht dem Uebersetzer diese freye Behauptung gewiß, weil er selbst einen der Beweise für ihre Wahrheit giebt: den Beweis meyne ich, daß er den Entwurf machte, unter der mit der arabischen Zahl bezeichneten 6ten Unterabtheilung der durch römische Zahlen angedeuteten 5ten Hauptabtheilung seiner Methode alle durch schwefelsaure Metalle zu bewirkende Kochsalz-Zersetzungen zu begreifen, und nachher von den merkwürdigen Resultaten mit dem einzigen schwefelsauren Eisen so überwältigen wird, daß er auf einmal seine ganze Methode aus dem Gesichte verliert, uns in einer der Hauptabtheilungen, die er blos den verschiedenen zersetzenden Säuren gewidmet (in der 6ten), von der Zersetzung durch das eben genannte saure Metall so umständlich unterhält, daß wir von der Methode weiter nichts hören, noch sehen. — Sey es uns erlaubt, diese methodische Verwirrung durch Auszeichnung einiger Unterabtheilungen jener Hauptabtheilung (Zersetzung durch schwefelsaure Metalle) wenigstens theilweise aufzuhellen:

6. (Zersetzung durch schwefelsaure Metalle):

a) Durch schwefelsaures Eisen

α) auf

α) auf dem nassen Wege: Der Verfasser sagt, daß sie die vortheilhafteste seyn würde; daß Lorgna, wie bekannt, nebst Anzeige der obwaltenden Schwierigkeiten, sie als bewirkbar angekündigt; daß aber die oben erwähnte vom Comité de Salut Public ernannten Untersucher Lorgna's Verfahren ohne Erfolg wiederholt. — Eine lange Reihe vor langer Zeit sehr im Großen gemachter Versuche berechtigen den Uebersetzer zu folgender Erklärung: Die Zersetzung des Kochsalzes durch schwefelsaures Eisen auf dem nassen Wege ist bewirkbar; sie ist leicht; sie ist eine der vortheilhaftesten in Hinsicht auf fabrikartigen Nutzen; sie vereint mit diesem unmittelbar den mittelbaren Nutzen, uns mit neuen Körpereigenschaften bekannt zu machen; ist aber alles dieses nur dann, wenn man die Behandlung nach Grundsätzen betreibt, die der Uebersetzer durch Beyhülfe eigener Entdeckungen bildete.

β) Auf dem trocknem Wege: Die Zweifel, welche wider diese vor 8 bis 9 Jahren von van der Ballen angekündigte Zersetzungsart *) von Hahnemann gemacht wurden, wurden bereits durch Tuhte, Lieblein und Wieg=

*) Beyträge zu von Crell's chem. Annal. Band III. S. 113.

Wiegleb gehoben *), und sind durch die eigenst über diesen Gegenstand von den mehrmals erwähnten französischen Kommissären im Großen gemachten Versuche gänzlich weggetilgt **): nach siebenstündigem Erhitzen hörte die Entwickelung der Salzsäure auf, und das salzsaure Minerallaugensalz war zu schwefelsaurem Minerallaugensalz umgeändert.

Eben die Kommissäre, sagt unser Verfasser, wurden durch diese Versuche (mit schwefelsaurem Eisen) auf trocknem Wege auf die Betrachtung geleitet, daß das erste Material des Vitriols, im Zustande des geschwefelten Eisens, daß das wohlfeile Produkt der Natur statt des vertheuerten Kunstprodukts mit größerem Vortheile zu dieser Zersetzung angewandt werden könne. Sie überzeugten sich von der Wahrheit dieses Betrachtungsresultats durch Erfahrungsresultate, deren Beschreibung unsern Verfasser abermal von seiner Methode so weit wegleitet, daß er uns hierunter der, den durch schwefelsaure Metalle bewirkten Zersetzungen gewidmeten

*) Chem. Annalen 1793. 3tes Stück, S. 204.

**) s. den Bericht (Raport des Commissaires) S. 20.

ten, Abtheilung, nicht nur die durch geschwefelte Metalle zu erhaltende, sondern auch das Gewinnen des Minerallaugensalzes aus dem von der Natur an vielen Orten dargebotenen Glaubersalze, und die verschiedenen, långer oder kürzer bekannten, Wiederzersetzungsarten dieses von Natur oder durch Kunst bereiteten Neutralsalzes zum Wiedergewinnen desselben Laugensalzes zu betrachten giebt.

Auch hier möge der Wunsch, der Hand des Lesers den methodische Begriff-Leitfaden nicht entrissen zu sehen, die Dreistigkeit ihn wieder anzuknüpfen entschuldigen! In dieser Hinsicht wollen wir die vielartigen Gegenstånde, welche der Verfasser alle unter der einen Rubrik der Zersetzungen des Kochsalzes durch schwefelsaures Eisen zusammenhåuft, durch Darstellen, als mehrartige Abtheilungsgegenstånde leicht- und hell-übersehbarer zu machen suchen; wollen die Reihe der Zersetzungen durch schwefelsaure Metalle der Ergänzung nåhern; wollen durch Auszeichnung der Zersetzungen, vermöge geschwefelter Metalle, als eigene, neue Abtheilungsgegenstånde an das Wiedernehmen und Vervollståndigen der vom Verfasser entworfenen Methode erinnern, und endlich durch Absondern und Nebenstellen der Wiederersetzungsarten

arten des Glaubersalzes zur Darstellung des verbindungsfreyen Minerallaugensalzes, nicht als Abtheilungsgegenstand, sondern als nöthige Auszeichnung eines, für alle Resultate der durch Schwefelsäure und schwefelsaure Verbindungen bewirkten, Zersetzungen erforderten Behandlungstheil, eine Unebenheit jener Methode mehr ebnen.

b) (Zersetzung) Durch schwefelsaures Kupfer: Rousseau von Ingolstadt war einer der ersten, welcher durch Anzeigen dieser Zersetzungsart die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler hinzuleiten suchte; aber die Natur scheint zu wollen, daß der menschliche Geist im Hingange zu den ihm erkennbaren Wahrheiten, wie sie selbst im Schaffen, Darstellen und Vervielfältigen ihrer großen Werke, langsam gehen sollte: Rousseau schrieb vor länger als zehn Jahren (Crell's chem. Entdeck. 1783. 12r Band, S. 135.); und die merkwürdigen, selbst der unmittelbaren Benutzung sehr fähigen, Beobachtungen, welche ein vervielfältigtes Verhalten-Erprüfen dieser Mischung gewiß zu machen, und zu verbreiten veranlaßt haben würde, sind noch immer den meisten unbekannt. Die wiederholten und abgeänderten Versuche, welche der Uebersetzer auch über diese Art der Zersetzung des Kochsalzes machte, gewährten ihm wenigstens die Kenntniß eines Theils jener

ner Erscheinungen und Beobachtungsresultate, und diese Kenntniß erlaubt ihm, dem chemischen Leser die Untersuchung jeder Mischung, von der hier die Rede ist, zu empfehlen, und diese Empfehlung mit dem Versprechen einer Belohnung durch neue Kenntnisse zu begleiten. Da die Verhältnisse dieses Uebersetzers ihm nicht gestatten, sich das geringhaltige Verdienst, diese Erscheinungen zuerst gesehen zu haben, durch dermalige Mittheilung seiner Beobachtungen zu erhalten, so drückt er hiemit durch Nebenempfehlung "des, von der Natur des Gefäßes abhangenden, Behandlungstheils" ein unverkennliches Siegel auf jenen Anspruch; wünscht, daß der Wiederbeobachter der Erscheinungen die Enträthselung dieser Bezeichnungsart selber finden möge, und behält sich den gänzlichen Aufschluß für eine andere Zeit vor. —

Unser Verfasser, verleitet von der schon so oft nachgeschriebenen Naturbestimmung der von den Gebrüdern Gravenhorst bereiteten grünen Mahlerfarbe, rechnet auch diese zu den Resultaten der Zersetzung des Kochsalzes durch schwefelsaures Kupfer, sagt mit dem Verfasser eines Encyklopädie-Kapitels *), daß sie durch Niederschlagen jener

*) Arts et Métiers, Ed. de Neufchatel Tom. 12. p. 207.

ner Mischung vermöge des Kalks entstehe. Schon das, was Leonhardi im chemischen Wörterbuche über so viele andre irrige Bestimmungen der Mischungstheile dieses Kunstprodukts, und von dem Beweise dieser Irrthümer durch eigene Zerlegung dieser Farbe sagt, hätte der Verfasser vor jenen neuen Irrthum sichern können; der Umstand (dessen Wahrheit der Uebersetzer versichern kann), der Umstand, sage ich, daß die Gebrüder Gravenhorst beständig beträchtliche Mengen englisches Vitriolöhl und Kupferbleche zur Bereitung jener Farbe kommen lassen, überzeugt uns noch mehr von jenem Irrthume; und endlich setzt die Bereitung derselben Farbe, nebst allen übrigen Produkten desselben Behandlungs-Kreises der Gravenhorstischen Fabrik, die der Uebersetzer durch eigene Begriffverbindungen gefunden, es außer allem Zweifel, daß alles, was man bisher von der Bereitungsart und Natur jener Farbe geschrieben, falsch und ungegründet ist. Ich kann und darf mich jetzt nicht deutlicher darüber erklären; aber versichern kann ich, daß die Entstehung jenes Grün's uns ein ganzes Feld wichtiger Kenntnisse öffnet, und uns von der Einwirkung der elementarischen Körper auf die Metalle, deren Beobachtung der Scheidekunst die Kräfte zu ihren Riesenschritten gab, Beyspiele giebt, die sich der ganzen Aufmerksamkeit des Beobachters bemeistern. —

 c) Durch

c) Durch schwefelsaures Silber: — Bergmann bezeugt diese Zersetzung, die beym ersten Hinblick keiner unmittelbaren Benutzung fähig zu seyn scheint, und es vielleicht recht sehr ist. Wenigstens bildete der Uebersetzer eine Begriffverbindung, welche einen Gegenstand zum Zwecke hat, der des Vortheil- und Kenntniß-Berechners gleich würdig ist, und in der die Zersetzung des Kochsalzes durch schwefelsaures Silber eins der vorzüglichsten Kettenglieder ist. Die mehrmals erwähnten Verhältnisse verbieten auch hier die Bekanntmachung, aber die Begriffverbindung selbst, nebst den Erfahrungen, auf die sie sich gründet, ist durch Aufbewahren der, beyde mittheilenden, Abhandlung in den Händen eines Freundes, vom Hinfalle ihres Verfassers unabhängig gemacht.

d. e. f) Auch die Zersetzungen (des Kochsalzes) durch schwefelsaures Queckſilber, Braunstein und Zink sind von einigen Scheidekünstlern, und die durch das zuerst genannte saure Metall von Bergmann als bewirkbar bezeugt *).

Die Zersetzung des Kochsalzes durch schwefelsaures Bley ist, so viel mir bekannt, sogar

*) Schon Stahl hatte schwefelsaures Quecksilber mit Kochsalz auf trocknem Wege behandelt, und durch diese Behandlung aufgetriebenes salzsaures Quecksilber und Glaubersalz als Rückbleibsel erhalten. Uebers.

sogar nicht einmahl erwähnt worden; und doch werden wir sogleich sehen, daß ihre Bewirk- oder Nichtbewirkbarkeit gewiß erprüft zu werden verdient: gewärmt von den ersten Eindrücken, welche Wenzels Anzeige der wechselseitigen Zersetzung des essigsauren Bleyes und schwefelsauren Kupfers auf den Uebersetzer damals machte, als dieser Gegenstand neu war, unternahm er eine Reihe von Versuchen darüber. Die von Wenzel vorgeschlagne Benutzung des, durch jenes Bestandtheilvertauschen erhaltenen, schwefelsauren Bleyes, als weiße Mahlerfarbe, schien ihm nicht beträchtlich genug; er suchte eine wichtigere, weiter hinauszielende, und glaubte sie in der Begriffverbindung zu finden: daß dies schwefelsaure Metall vielleicht unter erfodernden Umständen sich mit dem Kochsalze zu salzsaurem Bley und schwefelsaurem Minerallaugensalze zersetzen und wieder vereinen, und so ein Mittel zur Verlängerung der vortheilhaften Kochsalz-Zerlegungen werden könnte. Die Erinnerung an die Zersetzung schwefel- und salzsaurer Laugensalze durch saure Bleyarten ließ mich Anfangs den berechneten Erfolg dieser Begriffverbindung bezweifeln; aber eine zweyte Erinnerung an das Spiel der doppelten Verwandtschaften, welche hier Statt haben konnten, besonders die große Verwandtschaft der Salzsäure zum Bley, vermogten mich, einige Versuche über diesen

Gegenstand zu machen. Das Journal, worin sie verzeichnet wurden, lehrt, daß das Resultat in einem dieser Versuche der Begriffverbindung nach Wunsche entsprach, in einem andern aber nicht; daß einmal beym Reiben der Mischung des schwefelsauren Bleyes mit Kochsalz und einer kleinen Menge Wasser, schwefelsaures Minerallaugensalz erhalten wurde, und daß in einem andern gar keine Wirkung Statt zu haben schien. Und bey der Beschreibung dieses letztern ist am Rande die Vermuthung geäußert, daß das beym ersten Versuche gebrauchte schwefelsaure Bley freye Säure enthalten haben möge. Gehindert, diese Versuche weiter zu treiben und zweckmäßig abzuändern, wünschte ich, andre Scheidekünstler mögten sie wiederholen, mögten sie berichtigen; und eben dieser Wunsch war es, welcher mich zu der Ausschweifung dieser Einschaltung und dieser umständlichen Anzeige verleitete, welche ich nur noch durch die einzige Bemerkung verlängere, daß Uebersättigung des sauren Metalls mit Säure, und Vertausch des nassen Weges gegen den trocknen, mir zwey Umstände zu seyn scheinen, die der Hinsicht des Wiederholens nicht unwerth seyn mögten. —

7. Zersetzungen des Kochsalzes durch schwefelhaltige Verbindungen.

Anm.

Anm. Wir haben so eben bemerkt, daß der Verfasser die Zersetzungen durch geschwefelte Metalle, mit denen durch schwefelsaure Metalle bewirkten, vereinigt, und daß es uns zweckmäßiger zu seyn scheint, den ersten einen eignen Abtheilungstheil zu widmen. Um das Einrücken künftig zu entdeckender Zersetzungsarten zu begünstigen, welche aus einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte gesehen werden können, geben wir diesem Abtheilungstheil den Grad der Allgemeinheit, welche jene Begünstigung heischt, und machen die Zersetzungen durch geschwefelte Metalle zu seiner ersten Unterabtheilung.

a) Zersetzungen des Kochsalzes durch geschwefelte Metalle.

α) Durch geschwefeltes Eisen. Hier ist der Ort, wo die Anzeige der Resultate jener von den Kommissären über diese Zersetzungsart gemachten Versuche angezeigt werden müssen. Eine Mischung von 100 Theilen nahe bey Paris gefundener Schwefelkiese und 40 Theile Kochsalz gaben nach starkem Kalziniren durch Auslaugen 45 Theile schwefelsaures Minerallaugensalz; 12 Theile einer aus den beyden Neutralsalzen und salzsaurem Eisen gemischten, nicht krystallisirbaren Masse, und 67½ Theile Eisenkalk.

Diese Versuche wurden so abgeändert wiederholt, daß man die Begriffverbindung durch Einschalten der gleichzeitigen Benutzung der Salzsäure erweiterte: 10 Pfund Schwefelkies und 32 Pfund gestoßne Steinkohlen (da Forez) mit der Auflösung von 6 Pfund Kochsalz angeknetet, gaben in ihrer Asche 6 Pfund krystallisirtes Glaubersalz, und im Ruße des Rauchfangs fand man salzsaures Thierlaugensalz. —

Ein andrer, so abgeänderter, Versuch, daß statt der Steinkohle Torf genommen wurde, gab gleiche Resultate, aber mehr Salmiak.

Alle bisher unter V. A. und B. 1 = 6. begriffene Zersetzungen des Kochsalzes, nämlich alle die, welche durch Schwefelsäure und schwefelsaure Verbindungen bewirkt werden, heischen, wie bekannt, wenn anders Darstellung des verbindungsfreyen Minerallaugensalzes der Zweck dieser Zersetzungen war, eine Wiederzersetzung des vitriolsauren Minerallaugensalzes, die wohlfeil genug ist, um auch dem zweyten Zwecke des unmittelbaren Nutzens zu entsprechen. Und so ist es einer gesunden Ordnung gemäß, alle bekannte Wiederzersetzungen dieser Art beym Schlusse der Darstellung jener Zersetzungen, als einen wesentlichen, ihnen allen gemeinschaftlichen Behandlungstheil in einen einzigen Gesichtspunkt zu bringen, so wie wir es oben anzeigten.

Die

Die von unserm Verfasser angezeigten Zersetzungsarten des schwefelsauren Minerallaugensalzes sind folgende:

1. Durch Pflanzlaugensalz: Couret; Journal de Phys. *).
2. Durch Bley: wer hat sie erprüft?
3. Durch Schwererde.
4. Durch essigsaures und holzsaures Bley.
5. Durch die Verbindungen dieser Säuren mit der Schwererde **).
6. Durch gebrannten Kalk mit Beyhülfe der Siedehitze: Der Verfasser führt Scheele als den Bezeuger dieser Zersetzung an; so viel ich weiß ist es Gren ***); und die Versuche, welche der Uebersetzer über diesen Gegenstand gemacht, nöthigen ihn, sie eben so zu bezweifeln, wie sie

*) Hätte unser Verfasser Hrn. Couret, hätte dieser sich selbst eine Erfindung zuschreiben sollen, welche 1782 in dem Lande, wo Hr. Couret reiste, sehr bekannt, wo sie in Wiegleb's Handbuch der Chemie S. 72., so wie in den chem. Vers. über eine verbesserte Methode, den Salmiak zu bereiten S. 136. abgedruckt da stand? (Der Uebers.)

**) Unserm Verfasser hätte des BR. Crell's schöne Begriffverbindung, unser Neutralsalz durch wohlfeile pflanzensaure Kalkerdearten, vermöge der doppelten Verwandtschaft zu zersetzen, nicht unbekannt seyn, und sie kennend hätte er sie hier nicht unangezeigt lassen sollen. (Der Uebers.)

***) Gren — Crell's chem. Journ. †) (Der Uebers.)

†) Scheele ist allerdings der Urheber. S. dessen phys. und chem. Werke B. 2. S. 220. Memoir. de Chim. 2e Partie. p. 13. C.

von verschiednen Scheidekünstlern bezweifelt worden.

7. Durch Eisen mit Beyhülfe des Aufbehaltens im Keller.

8. Durch langes Stehen der Mischung unsers Neutralsalzes mit organisch-chemischen Körpern, welche der Fäulung fähig sind; eine Zersetzung, welche man durch eine Erzeug- oder Wiedererzeugung des Schwefels erklärt; von der die Gebrüder Gravenhorst 1759. und Hr. Vieillard neuerlichst, die ersten mit Wermuthkraut, der letzte mit schwarzer Seife, Beyspiele bezeugen; die aber, dieser Zeugnisse ohnerachtet, vielleicht noch immer, wenigstens in Hinsicht auf vollständiges Zersetzen, die Bestätigung der zu erklärenden Thatsache als Thatsache heischt *).

9. Durch Umänderung der Schwefelsäure zu Schwefel, vermöge kohlenartig-brennbarer Körper auf dem trocknen Wege.

Anm. So wie die Zersetzungen des Kochsalzes durch Schwefelsäure die Wiederzersetzung des vitriolsauren Minerallaugensalzes zur Erreichung des Hauptzwecks heischten, eben so fodert dies Resultat dieser Wiederzersetzung, wenn

*) Wie bekannt, wiederholten verschiedne Scheidekünstler, unter andern Göttling (chem. Taschenb.) Gravenhorst's Erfahrung ohne Erfolg.

wenn diese auf dem eben angezeigten Wege bewirkt worden, eine zweyte Wiederzersetzung; und die Mannichfaltigkeit der Arten dieser letzten, so wie der Zweck durch Vergleichen aller, immer vortheilhaftere zu entdecken, nöthigt uns auch, sie zu einem leicht übersehbaren Ganzen zu vereinen.

Unser Verfasser erwähnt und beschreibt folgende Arten der Zersetzungen des geschwefelten Minerallaugensalzes (Sulfure de Soude):

a) Durch Essigsäure: — die Namen, Duhamel und Marggraf, die ersten, welche diese Zersetzuugart anwendeten, verdienen, daß wir diese anzeigen, ohnerachtet sie der Aufwand über die Grenzen der zweckmäßigen Zersetzung hinausführt. — Der Verfasser erinnert, daß statt des Essigs jede Pflanzensäure gebraucht werden kann; er hätte hinzusetzen können, daß man selbst die Kohlensäure vorgeschlagen *); und hätte diesen Abtheilungstheil dadurch, daß er statt der Essigsäure überhaupt alle durch Hitze zersetz- oder abschiedbare Säuren angezeigt, kürzer und allgemeiner machen können.

 b) Durch

*) Bergmann de acid. aër. §. 19. — Macq. Dict. II. 412. Gas.

b) Durch Eisen: — die Zersetzung des geschwefelten Spießglasmetalls vermöge des Eisens, sagt unser Verfasser, leitete Malherbe auf die Zersetzung des geschwefelten Minerallaugensalzes durch eben dieses Metall; der glückliche Erfolg dieser Begriffverbindung wurde 1777 in Macquers Laboratorium erprüft; wurde es nachher noch mehr durch Versuche im Großen, über die Grignon einen so vortheilhaften Bericht abstattete, daß Malherbe unter dem Namen Athenas 1782 eine ausschließliche Freyheit für 15 Jahre erhielt; und endlich wurden die Ansprüche des eben genannten Scheidekünstlers auf das Recht der Erfindung dieser Zersetzungsart dadurch außer Zweifel gesetzt, daß das bureau de Consultation des arts et metiers, zufolge des von den Hrn. Pelletier, Hallé und Trouville abgestatteten Berichts, Hrn. Malherbe das maximum der recompenses nationales und la mention honorable zuerkannte.

Diese umständliche Anzeige erlaubt sich der Uebersetzer, weil sie geschichtlich ist, und machte sie mit Vergnügen, um durch Verbreiten jener Ansprüche im teutschen Publikum dem schätzbaren Verfasser jenes Verfahrens einen schwachen Beweis seiner Erkenntlichkeit für das rühmliche Urtheil zu geben, welches Hr. Malherbe bey mehr als einer Gelegenheit von einigen Arbeiten des Uebersetzers fällte.

Aber nach dieser Erfüllung der Pflicht des Mannes für den Mann, müssen wir nun auch die Pflicht des Mannes für die Wahrheit erfüllen. Weber hat, wie jedem unser teutschen Leser bekannt ist, eine Reihe von Versuchen über die Zersetzung des geschwefelten Minerallaugensalzes durch verschiedne Metalle gemacht; Webers Versuche wurden vor einer langen Reihe von Jahren durch den Druck bekannnt; die Zersetzung des geschwefelten Thierlaugensalzes durch das Quecksilber (die Bereitung des s. g. Zinnobers auf dem nassen Wege) ist es seit Erxleben's ersten chemischen Lehrbüchern; und diese Versuche grenzten unmittelbar an jede der möglichen Erweiterungen und Abänderungen der Zersetzungen der geschwefelten Laugensalze durch die Metalle.

Doch wir überlassen dem Leser das Herleiten aller übrigen Folgerungen aus jenen Thatsachen, und schränken uns blos auf Auszeichnung derjenigen ein, welche genau mit dem eigentlichsten Theile unsres Gegenstandes verbunden ist, nämlich auf diese, daß der Verfasser, zufolge des dermaligen Zustandes unser Kenntnisse, statt des besondern, unfruchtbaren Abtheilungstheils der Zersetzungen des geschwefelten Minerallaugensalzes durch Eisen, die weit allgemeinere und eben dadurch frucht=

fruchtbareer Rubrik durch Metall hätte wählen können.

Ehe wir diese Zersetzungsart verlassen, glauben wir noch bemerken zu müssen, daß sie sich von den bisher bekannten Zersetzungen dieser Art, außer der Verschiedenheit des Behandlungsweges, (jene auf dem feuchten, diese auf dem trocknen Wege) auch noch besonders dadurch unterscheidet, daß das Zersetzungsmittel nicht sowohl zu dem bereits gebildeten, als vielmehr zu dem sich bildenden geschwefelten Laugensalze gemischt wird, und das diese letzte Verschiedenheit aus Gründen, deren Anzeige hier nicht zweckmäßig seyn würde, vielleicht wesentlicher ist, und mehr Einfluß auf den guten Erfolg hat, als es beym ersten Hinblicke scheinen mögte. Die nächstfolgende Zersetzungsart (durch Kalkerde), worin diese Verschiedenheit ebenfalls Statt hat, giebt uns Gelegenheit noch einmal darauf zurückzukommen.

c) Zersetzung des geschwefelten Minerallaugensalzes durch kohlensaure Kalkerde (carbonate de chaux): die Begriffverbindung, ihre Ausführung und ihre Anwendung im Großen sind das Verdienst der Hr. Le Blanc und Dizé, die Errichter der bereits vorher erwähnten Fabrik zu St. Denis, in welcher über 30000 Pfund Soda verfertigt, und worin

worin die Behandlungen seit der Revolution blos durch die Zeitumstände unterbrochen worden.

Bey dieser Zersetzung, so wie bey der vorhergehenden (durch Eisen), wirkt das Zersetzungsmittel auf das geschwefelte Laugensalz bey seiner Entstehung: denn dort bringt man kalcinirtes Glaubersalz mit $\frac{1}{10}$ Kohlenstaub in einen Reverberirofen, trägt, sobald die Mischung schmelzt und Schwefelflamme zeigt, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ Gewichtmenge wohl zerkleintes Eisen ein, und läßt alles zum dünnen Fluß kommen: und hier werden zwey Gewichtmengen des eben genannten trocknen Salzes mit zwey Mengen Kalkerde (gewaschener Kreide von Meudon) und einer Menge Kohlenstaub, alles auf einer Handmühle wohl gemischt, in einen zweckmäßigen rothglühenden Ofen gebracht, und ebenfalls unter Umrühren bis zum Aufhören der Schwefel- oder Schwefelgas-Flamme geschmolzen —

Das sind alle Zersetzungsarten des geschwefelten Minerallaugensalzes, welche unser Verfasser anführt. Der Uebersetzer darf sich nicht in eine Reihverlängerung durch die möglichen verlieren, glaubt aber, die Aufmerksamkeit des Lesers noch auf eine einzige andre hinleiten zu dürfen, deren Mittheilung er sich für eine andere Abhandlung vorbehält: sie gründet sich auf eine ganz neue Begriffverbindung,

dung, die diese ihre Neuheit von der Beobachtung einer einzigen, so viel ich weiß, vor mir nie beobachteten, Eigenschaft eines sehr bekannten, aber nicht genug untersuchten, chemischen Körpers erhält; sie bietet uns ein Mittel dar, keinen einzigen Mischungstheil weder von den zersetzenden, noch von den zersetzten zu verlieren, und macht, vereint mit den übrigen Begriffverbindungen, auf die sich die Kochsalzzerlegung gründet, von der sie ein Theil ist, diese zu einer der vortheilhaftesten, welche die vollständigste Reihe der Determinationen darbietet, und zu der vortheilhaftesten aller bisher bekannten und erprüften. Diese und jene (die Zersetzung des geschwefelten Laugensalzes, die ganze Zersetzung des Kochsalzes, so wie die Kenntnisse, welche die Wahrheit der oben bey Gelegenheit des Gravenhorstischen Grün geäußerten Behauptung beweisen,) sind abermal durch die Sorgfalt und Treue desselben Freundes, dessen ich bereits erwähnt, der Vergessenheit entrissen, und die Bemerkung der Zeit, wo sie geschrieben und übergeben worden, berichtigt die Ansprüche des ersten Beobachters und Entdeckers.

Die bis jetzt bekannten Arten des Kochsalzes entweder mit Vortheil oder auch blos in Hinsicht auf Erlangen neuer Kenntniß zu zersetzen, schränken sich also zufolge der methodischen Darstellung auf folgende ein: —

1. durch Pflanzenlaugensalz;

2. durch Schwererde;

3. durch Bleykalk;
4. durch Eisen;
5. durch kaustische Kalkerde;
* 6. Durch Feldspath und Laugensalz;
7. durch Boraxsäure;
8. durch Phosphorsäure;
9. durch Arseniksäure;
10. durch Salpetersäure;
11. durch Schwefelsäure;
12. durch schwefelsaure Alaunerde;
13. durch schwefelsaure Bittererde;
14. durch schwefelsaure Kalkerde;
15. durch schwefelsaures Eisen;
16. durch schwefelsaures Kupfer;
17. durch schwefelsaures Silber, (Quecksilber, Braunstein und Zink);
18. (durch essig- und holzsaures Bley);
19. durch geschwefeltes Eisen. —

Die bekannten Arten, das schwefelsaure Minerallaugensalz in der eben angezeigten Hinsicht zu zersetzen, sind nach eben dem Verfasser, nachstehende:

1. durch Pflanzenlaugensalz;

2. durch

2. durch Bley;

3. durch Schwererde;

4. durch essig= und holzsaures Bley;

5. durch essig= und holzsaure Schwererde;

6. durch gebrannte Kalkerde;

7. durch Eisen;

8. durch Faulen mit fäulungsfähigen Körpern;

9. durch Umändern zu geschwefeltem Minerallaugensalze.

Die bekannten Arten, das geschwefelte Minerallaugensalz in derselben Hinsicht zu zersetzen, sind, nach eben dem Verfasser:

1. durch Essigsäure;

2. durch Eisen;

3. durch kohlensaure Kalkerde.

Das ist, mit Weglassen der theilweisen Behandlungsbeschreibungen und der ausführlichen anhangartigen Schriftstelleranzeige, alles, was unsern Lesern in der 62 Seiten langen französischen Abhandlung einigermaßen wissenswerth scheinen mögte; wir enden also unsern Auszug, und enden ihn mit den oben vorbehaltenen zwey Worten von der Natur des Entwurfs eines Verzeichnisses der Kochsalzzerlegungen, den wir, als den ersten unsrer

Bey=

Beyträge zur Vervollkommnung der Künste über das Kochsalz, in den nächsten Nummern der chemischen Annalen einzurücken uns vornahmen. Dieses Verzeichniß soll nicht blos die erprüften Zerlegungsarten darstellen, aber auch nicht alle möglichen, sondern von diesen die, welche sich durch einen höhern Grad der Wahrscheinlichkeit der künftigen Erprüfung vorzüglich empfehlen. Es soll voll vollständiger seyn, als das methodische Verzeichniß unsers Verfassers; es soll sich von diesem vorzüglich dadurch auszeichnen, daß es des möglich-höchsten Grades der Vollständigkeit fähig ist, ohne irgend eine andre Umändrung zu heischen, als die Vervollständigung, welche nicht das Werk der Methode, sondern das Resultat der Wissenschaftvervollkommnung, und durch Bezeichnung der Einschaltorte bereits durch jene die Methode vorbereitet ist; es soll, mit einem Worte, nebst der geschichtlichen, hauptsächlich die Vollständigkeit erzielen, welche wir oben die wissenschaftliche nannten, und von der wir hier einen Begriff geben zu müssen glauben, welcher dermalen als Einleitung oder als Hinzeichnung der ersten Grundlinien des nächstens mitzutheilenden angeordneten Verzeichnisses der Kochsalzzerlegungen dienen kann. —

Der Mangel dieser wissenschaftlichen Vollständigkeit in der Methode unsers Verfassers sey Folge des Mangels der Wissenschaft, durch die sie erhalten werden kann, so sagten wir zu Anfange unsers Auszugs, und erklären uns hier: Die Wissen-

schaft, von der wir reden, ist eine systematische Naturgeschichte der chemischen Körper; sie allein ist das Mittel, um alle Gesichtspunkte, aus denen irgend ein chemischer Körper, in irgend einer Hinsicht, (also auch in der auf seine Zerlegungsarten) betrachtet werden kann, mit einem Blick übersehen zu lassen; sie fehlte uns; der Uebersetzer hat es gewagt, ihren ersten Umriß hinzuzeichnen *) und auf ihn gründet sich die erst erwähnten und nachstehenden Grundlinien des neuen methodischen Verzeichnisses der Kochsalzzerlegungen.

*) Versuch einer systematischen Naturgeschichte der chemischen Körper — von C. Reinecke. — Der erste Band, welcher das raisonnirte und namentliche System der ganzen chemischen Naturgeschichte, nebst einem ersten Umriß eines neuen Systems der menschlichen Kenntnisse enthält (um die Verkettung dieses Ganzen mit jenem Ganztheile zu zeigen), ist in den Händen des Hrn. Bergrath v. Crell.

XII.

Erste Grundlinien eines neuen methodischen Verzeichnisses der Zerlegungen des salzsauren Minerallaugensalzes.

Von D. Reinecke.

Zerlegung des Kochsalzes.

I. Durch elementarisch-chemische Körper.

Anmerk. Ist das natürlich-gefundene Minerallaugensalz ein Beweis der durch mehrere elementarische Körper bewirkten Zersetzung des Kochsalzes? —

II. Durch Salze,

- A. durch einfache,
  - a. durch Laugensalze,
  - b. durch Säuren,
    - α. durch Schwefelsäure u. s. f.
- B. durch Zusammengesetzte Salze,
  - a. durch gemischte Laugensalze?
  - b. durch gemischte Säuren?
  - c. durch Neutralsalze (saure Laugensalze),
    - α. durch schwefelsaure (Neutralsalze) u. s. f.
  - d. durch vielfache Salze (d. h. sauer- oder laugensalzigt-übersättigte Neutralsalze).

III. Durch erdige chemische Körper,

A. durch einfach-erdige, oder einfache Erden,

a. durch Schwererde u. s. f.

B. durch elementarisch-erdige (Verbindungen von Erden und elementarischen Grundstoffen),

a. durch kaustische Kalkerde.

C. durch salzige Erden (s. g. erdige Mittelsalze),

a. durch laugensalzige Erden,

α. ist Guyton's Zersetzung durch Feldspath und Minerallaugensalz, Beyspiel?

b. durch saure Erden,

α. durch schwefelsaure Erden,

* durch schwefelsaure Kalkerde u. s. f.

D. durch brennbar-erdige Körper;

a. durch geschwefelte Erden?

b. durch Oehl-Erden? u. s. f.

E. durch erdig-erdige Körper (gemischte Erden)?

Anmerk. Kann Guyton's Zersetzung des Kochsalzes durch Feldspath, vermöge der Uebersättigung mit Laugensalz, hieher gerechnet werden?

IV. Durch metallisch-chemische Körper,

A. durch metallförmige Metalle,

a. durch Eisen u. s. f.

B. durch elementarisch-metallische Körper (Metallkalke),

a. durch Bleykalke u. s. f.

C. durch

C. durch salzig-metallische (metallische Salze),
a. durch saure Metalle,
α. durch saure Eisen-Arten
* durch schwefelsaures Eisen u. s. f.
b. durch laugensalzige Metalle? —
D. durch brennbar-metallisch-chemische Körper,
a. durch geschwefelte Metalle,
α. durch geschwefeltes Eisen,
b. durch öhlige Metalle? u. s. f.

V. Durch brennbar-chemische Körper,
A. durch salzig-brennbare,
a. durch sauersalzig-brennbare,
α. durch Schwefel u. s. f.

VI. Durch organisch-chemische Körper? vermöge der Fäulung?
A. durch pflanzen-organische?
B. durch thier-organische? u. s. f.

Durch Hinwerfen eines Blicks auf diesen ersten Umriß, und durch Hinzudenken der Unterabtheilungen erhält jeder Scheidekünstler einen ersten Beweis vom Nutzen der Anwendung der hier gewählten Darstellungsmethode auf Beschreibung der Verhalten irgend eines chemischen Körpers zu allen chemischen Körpern; und auf das Uebersehen der erforschten oder nichterforschten Verhalten in irgend einer Hinsicht: die Vervollständigung dieses Beweises

weises soll in den nächstens mitzutheilenden Beyträgen zur Vervollkommnung der chemischen Künste über das Kochsalz gegeben werden.

Inhalt.

Inhalt.

XI. Ab-

Beyträge zu den chemischen Annalen:

von

D. Lorenz v. Crell

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzney-gelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, rc.



Sechsten Bandes Viertes Stück.

Helmstädt
bey C. G. Fleckeisen.
1799.



I.

Einige Versuche, die eigentliche Natur der Flußspathsäure betreffend.

Vom
Hrn. Cammerherrn, Grafen von Mussin-Puschkin.

Unter den zahlreichen Versuchen, die Monnet angestellt hat, schienen einige mir so merkwürdig, daß sie mich bewegen, eine kleine Reihe derselben nachzuarbeiten, die ich in der Kürze angeben will. Ich destillirte etwas Salpetersäure, welche durch Wasser sehr geschwächt war, über sehr reinem, von allen fremden Theilen möglichst befreytem Flußspath. Drey bis vier auf einander folgende Cohobationen jedesmal über frischem Spath, bey sehr gelindem Feuer, konnten der übergehenden Säure nicht den Geruch der Salpetersäure entziehen. (Der Geruch der Flußspathsäure, welche durch die Vitriolsäure er-

erhalten war, war kaum bey der dritten Cohobation noch merklich: die Gefäße wurden fast gar nicht angegriffen). Wurde die erhaltene Säure über laufendes Quecksilber abgezogen, so ging sie anfänglich ohne eine merkwürdige Erscheinung über: aber gegen das Ende der Destillation füllte sich die Retorte mit röthlichen Dämpfen, das Quecksilber wurde angegriffen, und zum Theil in ein citronfarbiges Salz verkehrt; eine Farbe, welche die salpetersauren Auflösungen dieses Metalls anzunehmen pflegen, wenn die Auflösungen durch Hitze befördert werden. Ich habe noch nicht versucht, ob dies Salz auf Kohlen verpufft: aber die rothen Dämpfe sind schon zureichend, um die Gegenwart der Salpetersäure anzuzeigen. Ich behandelte auf dieselbe Art und mit derselben Vorsicht den Spath durch die mit Wasser verdünnte Salzsäure. Bey jeder Cohobation setzte ich gepülverten Spath hinzu, damit er alle Salzsäure in sich nehmen mögte. Ich brauchte bey diesen zwey Behandlungen 7 bis 8 neue Gefäße, um die Unmöglichkeit einer mechanischen Vermischung der beyden Säuren mit derjenigen, welche sich aus dem Flußspathe entbinden sollte, außer Zweifel zu setzen. Die letzte Abziehung der Salzsäure dauerte drey Tage bey einem Lampenfeuer. Diese Säure hatte folglich alle Zeit, sich mit der Erde des Flußspaths zu verbinden, da er überdem, um desto mehrere Berührungspunkte zu geben, auf dem Porphyre fein gerieben war. Die erhaltene Säure hatte einen sehr starken Geruch der Salzsäure. Bey den er=

ersten Destillationen waren die Gefäße kaum angegriffen worden, aber bey den beyden letzten war die Wirkung, welche man sonst der Flußspathsäure zuschreibt, sehr deutlich, obgleich besonders modificirt. Anstatt, daß, wenn man die Flußspathsäure durch die Vitriolsäure austreibt, das Gewölbe der Retorte und die Vorlage sich gänzlich mit einer matten Rinde bekleidet, welche in meinen Versuchen das Glas völlig undurchsichtig machte, so fand man blos die Vorlage mit großen Tropfen einer Flüssigkeit bedeckt, welche sich abwechselnd wieder verloren, wie die Ausdünstung die Flüssigkeit in die Vorlage trieb. Diese Tropfen hatten ein öligtes Ansehen; und wenn keine Flüssigkeit mehr über dem Spathe auf dem Boden der Retorte war, so veränderte die stärkere Hitze oben am Gewölbe jene Tropfen oder vielmehr die Glastheilchen des Retortengewölbes in ein krystallinisches Ansehen. Die ganze innere Fläche, wo die Tropfen angesessen hatten, bedeckte sich mit konzentrischen Polyedern, von welchen einige ziemlich regelmäßig waren: aber sie waren nach unten zu niemals geschlossen, um den Tropfen, wie es schien, einen Ausgang zu verstatten: die mehrsten dieser Polyedren waren zusammengedrückt. Bey dem Zerbrechen der Retorte fand ich, daß die ganze innere Fläche des Retortengewölbes ganz angegriffen war, allein auf die Art, daß sehr dünne und biegsame Blättchen abgelöst waren, die mit dem untern Theile noch an dem Glase hingen, mit dem obern ganz frey waren; die Oberflächen dieser klei-

nen Blättchen waren äußerst glänzend, und nur an ihren Seitenrändern waren sie angefressen. Mit einem Worte, der Theil der Retorte, wo sich diese Blättchen befanden, hatte das Ansehen, als wenn er konzentrisch abgeschält wäre. Diese Blättchen hingen mit einem ihrer Punkte noch an dem übrigen Glase, und hatten nicht ihren Glanz verloren.

Die Säure, welche bey der Behandlung des Spaths mit der Salzsäure übergegangen war, wurde auf sehr reinen, höchst fein gepülverten Braunstein gegossen, und in neuen, nur leicht verklebten Gefäßen abermals destillirt. Kaum fing aber das Feuer an, auf die Masse zu wirken, als sich sogleich der erstickende Geruch der über Braunstein abgezogenen Salzsäure sich im ganzen Zimmer verbreitete. Ich war Willens, die Wirkungsart der erhaltenen Säure auf Gold zu erforschen: aber meine schnelle Abreise hinderte mich daran, diese und mehrere Versuche anzustellen; indessen hat mir Hr. HR. Lowitz geneigtest versprochen, dieselben weiter zu verfolgen. Alles, was man aus den wenigen Versuchen, die ich angestellt habe, schließen kann, ist, daß die Verwandtschaftsreihe, welche man der Flußspathsäure zuschrieb, irrig ist: daß ein Theil der Salpetersäure, und der größte Theil der Salzsäure, unzersetzt in die Vorlage übergeht: daß der Theil der Flußspathsäure (sein Daseyn vorausgesetzt), der sich mit den vorher angeführten Säuren verbunden hat, anders modificirt ist, als die, welche man

durch

durch die Vitriolsäure erhält: daß die Wirkung der Flußspathsäure, in seiner Verbindung mit der Salzsäure, auf das Glas ganz anders wirkt, als die durch Vitriolsäure entbundene: daß der glasigte Zustand, welchen die kleinen Blättchen auf der innern Fläche der Retorte behalten, deshalb sehr merkwürdig ist, weil sie beweist, daß die Wirkung auf die Kieselerde nicht allgemein ist, sondern von der Gestalt gewisser Ur-Theile abhängt, weil sie einen Anschein von Krystallisation annimmt. — Nach allen diesem scheint es mir, daß mehrere von Monnet angegebene Thatsachen nicht unrichtig sind, und wenn man gleich noch nicht das Daseyn der Flußspathsäure leugnen kann, so ist es doch zuverlässig, daß man in seinen Verwandtschaften sich geirrt hat. Uebrigens ist Monnet's bitteres Benehmen gegen zwey, um die Chemie so sehr verdiente, Männer höchst tadelnswürdig. Etwas einmal für eine Thatsache halten, die es nicht ist, kann eben so gut dem Manne von Genie, als dem mittelmäßigen Kopfe, begegnen: und Hr. Monnet selbst, so wahrhaft er auch immer seyn und sich halten mag, wird doch ohne Zweifel gestehen, daß er die Wahrheit, bey ihrer ersten Erscheinung, nicht stets unter dem Gesichtspunkte bey seinen Arbeiten erblickt hat, welcher der wahre und vorzüglichere war.

II.

Vermischte chemische Bemerkungen und Versuche:

Vom Hrn. HR. Lowitz. *)

Unter die verschiedenen zeither von mir unternommenen chemischen Arbeiten gehört auch die leichtere und bequemere Aufschließungsart der Fossilien durch Kali. Statt sie damit zu durchglühen (wodurch die Masse selbst sowohl oft, als auch zuweilen, der silberne Tiegel sogar zusammen schmelzen), lasse ich in einem kleinen Lampenofen das sehr fein pulverisirte Fossil mit der gehörigen Menge Aetzlauge einkochen, alsdann durch heißes Wasser auflösen, und zwey- bis dreymal wieder einkochen. Auf diese Art habe ich die hartnäckigsten Fossilien aus dem Kieselgeschlechte leicht aufgeschlossen. — So wurde ein ganz klarer Bergkrystall aus Dauphiné durch dreymal so viel (in Wasser aufgelöstes) ätzendes Kali, nach dreymaligem Einkochen, wasserklar aufgelöst. — Ein mit Kohlensäure vollkommen gesättigtes Kali erhält man, wenn man zu einer gewöhnlichen konzentrirten Kali-Lauge in kleinen Portionen so lange Essig zugießt, bis das Aufbrausen gehörig anfängt; alsdann wird alles bis zur Salz-

hant

*) Aus einem Schreiben des Hrn. HR. Lowitz an den Herausgeber.

haut abgedampft, durch einen Spitzbeutel durchgeseihet und gepreßt, und diese Flüssigkeit durch wiederholtes Krystallisiren gereinigt. Oder man schüttet in obige Kali-Lauge so lange feingepülverten Schwefel, bis sich nichts mehr davon auflöst: alsdann evaporire man bis zum Krystallisiren, und reinige die Krystallen gehörig. — Das Kali kann überhaupt eine zweyfache Art der chemischen Verbindung mit der Kohlensäure eingehen: einmal nemlich und zwar am häufigsten die der chemischen Uebersättigung, und zweytens die der nur sehr schwachen vollkommnen Neutralisirung. — Kürzlich habe ich eine leichte und vortheilhafte Methode ausfindig gemacht, die sämmtliche Säure des Wein- und Bieressig zu Eisessig darzustellen. — Es scheint mir völlig erwiesen werden zu können, das die reinigende Kraft des Kohlenpulvers keine mechanische sey. Denn 1) wäre sie mechanisch, so würde das Feinpülvern ihre schwammigte Natur, und also ihr Wirkungsvermögen zerstören; allein es erfolgt gerade das Gegentheil. 2) Das völlige Tränken der Kohle mit Wasser würde ihrer nachherigen Wirkung entgegen seyn. 3) Müßte das Verschluckt-seyn-sollende sich auf irgend eine Art hernach wieder zum Vorschein bringen lassen, besonders entzogene Gerüche u. dgl. 4) Chemisch-gefärbte Flüssigkeiten können auch nur chemisch entfärbt werden. 5) Kohlenpulver im Uebermaße zersetzt Weingeist, Säuren u. dgl. Außer diesen Gründen habe ich auch directe Proben angestellt,

stellt, die eben dies erweisen und die ich Ihnen nächstens mittheilen werde.

Was die Reinigung verdorbener Wasser durch dasselbe anbelangt, so zweifle ich, nachdem ich darüber noch viel mehrere Versuche angestellt habe, daß wir dazu wohl jemals ein wirksameres, leichteres und schnelleres Mittel, als das Kohlenpulver, ausfindig machen werden. 10 Pf. eines weit hergeführten, höchststinkenden, sehr salzigen, noch dazu weingelben Seewassers und 20 Pf. eines gleichfalls übelriechenden, verdorbenen, süßen Wassers, beyde zusammengegossen mit 6 Unzen Kohlenpulver vermischt, und sogleich durch einen Spitzbeutel filtrirt, lieferten mir in Zeit von nicht mehr als 10 Minuten 21 Pf. eines klaren ganz farben- und geruchlosen, reinsalzigen Wassers. Eine gewöhnliche Rindfleischsuppe, die ich mir davon in meinem Beyseyn kochen ließ, befand man von so reinem Geschmacke, daß ich kein Bedenken trug, solche in der Versammlung der Kais. Akademie vorzuzeigen. Die außerordentliche Schnelligkeit, womit sich benannte Operation selbst mit den größten Quantitäten Wasser verrichten läßt, rührt daher, weil die Kohle dabey, außer ihrer, Geschmack und Geruch zerstörenden, Kraft zugleich auch mechanisch, als das beste und schleunigste Filtrirmittel wirkt; daher es denn kömmt, daß das zu filtrirende Wasser, je nachdem die Menge desselben sehr groß ist, in einem, einen auch wohl zwey Zolle im Durchmesser fassenden, Strome, bis

zu dem Ende der Operation, mit solcher Geschwindigkeit durchströmt. Ist es demnach wohl denkbar, daß nur irgend eine der in andern Büchern vorgeschlagenen, langweiligen, noch dazu mit so vielen Umständen verknüpften Reinigungsarten durch blosse langsame Filtration, wie z. B. das allmälige Durchsickern durch mehrere, mit reinem Sande angefüllte und über einander gesetzte Siebe, oder durch Filtrirsteine u. d. m. sich auf irgend eine Weise mit dem von mir vorgeschlagenen Kohlenpulver messen könne? Ich habe fast bey jeder Gelegenheit, wo ich eine Nutzanwendung des Kohlenpulvers angab, gesagt, daß solches, wenn es in Vorrath zubereitet werden soll, sorgfältig gegen den Zutritt der Luft, vorzüglich aber des Rauchs, verwahrt werden müsse, indem es widrigen Falls leicht seine Wirkungskraft verliere. Dieses mögte nun freylich wohl ein Umstand seyn, den man dem Kohlenpulver allenfalls zur Last legen könnte: doch aber bin ich nunmehr auf das vollkommenste überzeugt, daß eine so strenge Vorsicht in der Aufbewahrung ganz überflüssig ist. Im J. 1792 nemlich bereitete ich mir ohngefähr 10 Pf. Kohlenpulver einzig und allein in der Absicht, um mitteist solchem zu erfahren, in wie vieler Zeit es bey nachlässiger Aufbewahrung desselben seine Wirkungskraft gänzlich verliere. Ich stellte es daher in einem offnen Gefäße an einen Ort des Laboratoriums hin, wo außer dem freyen Zutritte der Luft nicht nur Staub und Insekten, sondern öfters auch Rauch hinzukommen konnte.

Al-

Allein selbst bis auf den heutigen Tag, folglich in einem Zeitraume von 7 Jahren, hat solches noch nichts von seinen reinigenden Kräften verloren.

Diesen Sommer habe ich der K. Akademie 8 Pf. Eisessig überreicht, den ich in diesem Frühjahre aus 4 Anker eines guten hiesigen Bieressigs auf eine ganz neue Art geschieden habe. Ich bereite jetzt solchen nicht mehr mittelst des übersauren schwefelsauren Kali's, sondern geradezu mittelst der Schwefelsäure selbst. Die ganze Sache kömmt nemlich blos auf ein beträchtlich größeres Verhältniß der letztern an, indem ich 4 Theile derselben auf 3 Theile essigsaures Kali nehme, und die Mischung in einer Tubulatretorte veranstalte. 100 Theile benannten Essigsalzes liefern 61 Th. eines so starken Eisessigs, der zu seinem Flüssigwerden 10° Wärme (Reaum.) erfordert. Die Krystallisations-Phänomene dieses Produkts in einer so großen Menge übertreffen an Schönheit und fast unzähliger Mannigfaltigkeit der Gestalten alles, was man sich hierin nur zu denken vermag.

Hr. Kirchhof hat es mit seiner Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege überaus weit gebracht, so daß er jetzt des Tages über mehrere Pfunde davon, und zwar von der schönsten Carminfarbe, zu Stande bringt, weswegen auch dieser Zinnober von Mahlern und andern Künstlern sehr gesucht und gut bezahlt wird. Er reibt dazu erst 4 Th. Queck-

silber

silber mit einem Theile Schwefel gut zusammen, kocht dann die Mischung in einem porcellainenen Geschirre mit einer angemessenen Menge Aetzlauge bis zur Dicke eines Syrups ein. Dieses Einkochen wird nach einem Zusatze von Wasser so oft wiederholt, bis der Zinnober erwähnte schöne Carminröthe erlangt hat.

Hr. Bindheim in Moskau hat aus der weissen Bete Zucker von einer solchen Schönheit und Reinigkeit des Geschmacks dargestellt, daß solcher dem allerfeinsten indischen Zucker nicht das mindeste nachgiebt. Bey meinen schon angestellten und noch fortzusetzenden Versuchen mit der rothen Bete und andern Rübenarten habe ich diese nicht vortheilhaft befunden.

III.

Beobachtungen und Versuche über den französischen Wolfram: der mineralische Theil von Haüy, der chemische von Vauquelin und Hecht. *)

Diese Abhandlung über den in Frankreich gefundenen Wolfram empfiehlt sich unsern deutschen Lesern

*) Exposé des observations et experiences faites sur le Wolfram de France, dans la maison d'instruction pour

sern durch Vergleichung der physischen und chemischen Eigenschaften des deutschen und französischen Wolframs; durch eine Bestimmung der erstern, welche in der Meisterhand eines Haüy unendlich genauer ward, als alle bisherige physische — Eigenschaft-Bestimmungen; durch eine Bestätigung der von d'Elhuyar gemachten merkwürdigen Entdeckungen der chemischen Eigenschaften unsers mineralisch-chemischen Körpers; durch eine Erweiterung dieser Entdeckungen, welcher die Namen Vauquelin und Hecht das Gepräge der Wahrheit und Wichtigkeit geben; und endlich durch eine hinzeichnende Zurückerinnerung an das Ganze unsrer dermaligen, vom Wolfram erhaltenen, Kenntnisse. Mit Hinsicht auf diese großen Ansprüche machen wir es uns zur Pflicht, alles Wesentliche dieser Abhandlung mit zweckmäßiger Verkürzung mitzutheilen.

Während der Zeit, daß Vauquelin und Hecht mit der chemischen Untersuchung des Wolfram's beschäftigt waren, unternahm Haüy die Näherbestimmung der Krystallgestalt dieses Minerals; hatte bey dieser Unternehmung so viel Schwierigkeiten zu überwinden, daß seine Bescheidenheit ihm

pour l'exploitation des mines de la République; la première Partie mineralogique par le Cit. Haüy, la seconde Partie chimique par le Cit. Vauquelin et Hecht. — Journal des Mines No. XIX. Germinal an 4. p. 1-26.

ihm nicht zu glauben erlaubt, den Grad der Genauigkeit erreicht zu haben, dessen die Natur dieser Arbeit fähig ist, war aber verbunden, die Bekanntmachung seiner Resultate nicht weiter hinaus zu sezzen, um diese Gelegenheit, die ganze Reihe unsrer bis jetzt vom Wolfram erlangten Kenntnisse darzustellen, nicht ungenutzt dahin streichen zu lassen.

Mit jenem Hauptzwecke seiner Arbeit, mit der Näherbestimmung der äußern Eigenschaften des Wolframs, vereinigte Hr. Haüy eine historische Anzeige der verschiedenen Meynungen der Mineralogen von diesem mineralisch-chemischen Körper.

Dieser letzte Gegenstand ist deutschen Mineralogen und deutschen Scheidekünstlern zu bekannt, als daß wir uns erlauben dürften, ihnen mehr als eine kurze Zurückerinnerung davon wieder zu geben: das, was Henkel in der Pyritologie vom früher gebrauchten Namen Antimonium sagte; die Herleitung der spätern Benennung Spuma Lupi, Wolfram, Wolferz, von jenem; die Verkennung unsers Minerals für eisenhaltigen Schörl, zu der Delisle*) und Demeste**) sich verleiten ließen; Delisle's bereits erklärte Anerkennung dieses Irrthums***); Wallerius andere Mißkennung des Wolframs, erst für arsenikalisches Eisenerz und dann

*) Delisle, Crist. T. II. p. 311. not. 12.

**) Demeste, lettres T. II. p. 331.

***) Delisle ibid. T. III. p. 262.

dann für Braunstein *); und endlich Umschaffung jenes chemischen Irrganges zu einem chemischen Kenntnißfelde durch den von den Gebrüdern d'Elhuyar wohlthätig dargebotenen Faden, der zur allgemeinen Anerkenntniß eines eigenen neuen Metalls als Hauptmischungtheil des Wolframs führte, das alles, sage ich, wissen unsre Leser, und rufen es sich durch diese Standpunkt-Anzeige als einen großen, ältern Kenntniß-Umfang zurück.

Der erste, der Hauptgegenstand der schönen Arbeit des Hrn. Haüy ist unglücklicher Weise der abkürzenden Darstellung wenig fähig, weil Krystallgestalt-Beschreibungen mit Hinzeigen auf Gestalt-Abbildungen ohne Mittheilung der letztern, Zweckvereitlung seyn würde: wir sehen uns also genöthigt, uns auf eine kurze Resultat-Anzeige einzuschränken, und unsre Leser für die nähere Uebersicht der Krystallgestalt, ihres Bildes und ihrer Beschreibung auf die Urschrift zu verweisen.

Die Farbe des Wolframs ist ein bräunliches Schwarz; er wird leicht von der Feile angegriffen, und zeigt an der angegriffenen Stelle ein schwaches violettes Braun. Der auf Papier geriebene Feilenstaub giebt jenem dieselbe Farbe. — Sein Gewebe besteht aus glänzenden Blättern (lames), die sich durch den Stoß leicht losmachen lassen. Er hat

*) Wallerius, Syst. mineral. edit. 1778. T. I. p. 344. no. 4.

hat eine beträchtliche Eigenschwere, die von Verschiedenen verschieden angegeben wird, und von Hrn. Haüy mit der größtmöglichen Sorgfalt geprüft, beym französischen Wolfram 73,333 betrug. — Er ist der mitzutheilenden Elektricität nur in geringem Grade fähig, und ändert die Richtung der Magnetnadel nicht merklich.

Aller bisher untersuchte Wolfram kam aus den sächsischen, böhmischen und schwedischen Bergwerken; in vielen dieser Erze begleitet er Zinn-Krystalle, die, wie er, eine schwarze Farbe, und mit ihm, nach Wallerius *), außer dieser Aehnlichkeit auch noch die der übrigen äußern Gestalt-Theile haben. Diese letzte Aehnlichkeit wird durch Näherbetrachtung schwächer, sagt Hr. Haüy, und verschwindet durch vergleichende Prüfung mit der Feile, welche das Zinn weit schwerer angreift und graulich-weiß, vom Wolfram hingegen ein unscheinbares dunkles Violet annimmt.

Der französische Wolfram findet sich im Departement de la Haute-Vienne, canton et commune de St. Léonard, im Berge Puy-les mines, ohngefähr 3000 Meter (1500 Toisen) südost von St. Leonhard, auf dem neuen, nach Aimoutier führenden Wege **). Hr. Alluaud überschickte das erste Probestück dieses Minerals gegen Ende des 2ten

*) Wallerius l. c. p. 345.

**) Voy. la Carte de Cassini. No. 33.

2ten republ. Jahrs der Commission des Armes; Hr. Gillet Laumont erprüfte es als Wolfram, und die erste Anzeige dieser Entdeckung wurde in No. I. des Journal des mines pour l'an 3. p. 83. gegeben.

In No. IV. p. 23. desselben Journals wurde der Bericht mitgetheilt, welchen Hr. Picot, als Resultat der ihm aufgetragenen Untersuchung, und am Geburtsorte des Minerals über die Art seines dortigen Vorhandenseyns, gab.

Die an diesem Orte von Hrn. Cordier, élève des mines, gesammelten Stücke waren es, über die Hr. Haüy seine physisch-mineralischen, und die Hrrn. Vauquelin und Hecht ihre chemischen Untersuchungen anstellten.

In Ansehung der Gestaltbestimmung aller bisher bekannten Wolframarten bemerkt Hr. Haüy, daß alle, welche man bisher gegeben hat, blos nach dem Augenschein, und ohne irgend eine Anzeige des Gehalts der Winkel des Krystalls, gemacht wurden.

Nach Hrn. Delametherie *) scheinen diese Krystallen sich immer der Gestalt eines zusammengedrückten, in vierseitig-stumpfeckigte Pyramiden endigenden Prisma zu nähern, und Hr. Desfontain

*) Manuel du Miner. edit. de 1792. T. II. p. 160.

taines *) giebt Zeichnungen von drey Abänderungen, welche mit den unter dem Namen "Tafelgestaltiger Schwerspath" (entable) bekannten Krystallen eine allgemeine Aehnlichkeit haben. Auch die Stücke, welche Hr. Haüy seinen Versuchen unterwarf, schienen sich der Gestalt eines zusammengedrückten vier- und rechtwinkligen Prisma zu nähern, dessen Winkel oder Ränder, und zuweilen beyde auf eine Art unregelmäßig werden, als wären neu hinzugekommene Seiten (facettes) an ihre Stelle gesetzt.

Diese Prismen lassen sich in ihren zwey engsten Flächen (pans) und in parallelen Richtungen (sens) sehr gleich und rein zertheilen. Auch in den zwey andern parallelen, und auf jenen perpendikulär fallenden Seiten erhält man Schnitt-Zertheilungen (coupes), aber sie sind nicht so gleich und rein wie jene. Es zeigte sich keine Spur von Blättern (lames), welche zur Bestimmung der Grundtheil-Lage (position des bases) benutzt werden könnte. Zuweilen bricht indessen auch das Prisma in der Richtung einer Seite (face), welche zu den Flächen (pans) perpendikulär seyn zu müssen scheint; und dieses giebt uns ein rechtwinkliges Parallelepipedum als Urgestalttheilchen des Krystalls (pour la molecule).

Hier folgen die Beschreibungen der Abbildungen, welche der Verfasser von jener Gestalt, und von

*) Desfontaines Manuel du Cryſtallographe.

von ihren durch die Gesetze der Größen=Abnahme, durch das eben erwähnte Hinzukommen neuer Seiten statt der jenem Prisma eignen Winkel und Ränder, und durch andere Ursachen bewirkt werden; Beschreibungen, welche aus oben angezeigten Gründen keiner verkürzten Wiederdarstellung, und ohne Abdruck der Abbildungen selbst, keiner Wiedermittheilung fähig sind.

Hr. Haüy erprüfte und bestätigte die Resultate jener Krystallgestalt=Bestimmung durch Hülfe des Winkelmessers (goniomètre); aber er begnügte sich nicht mit dieser Berichtigung; er gebrauchte die im Gebrauche jenes Werkzeuges sehr geübte Hand des Hrn. Gillet=Laumont, und verschaffte sich durch einstweiliges Verschweigen eigener Resultate die Genugthuung, in ihrer Vergleichung mit denen des eben genannten Gelehrten, zwischen der Theorie und der durch Erfahrung bewirkten Erprüfung eine solche Uebereinstimmung zu finden, daß die Verschiedenheiten sich auf diejenigen einschränkten, welche sich zwischen den Resultaten eines, bis auf Anzeige eines Viertheil Grades begrenzten, Werkzeuges und denen einer, in der Genauigkeit unbegrenzten, Berechnung nothwendig finden müssen.

Hr. Haüy wünschte jene Gestalt=Abänderungen mit denen der deutschen Wolframarten zu vergleichen, fand aber die vorhandenen sächsischen und böhmischen Wolframkrystallen so klein und so genau

mit

mit der Erzmutter und dem Erzgange vereint, daß er gezwungen war, seinen Wunsch unbefriedigt zu lassen.

Wir kommen zum zweyten Theile dieser Abhandlung, kommen zur chemischen Untersuchung des französischen Wolframs.

In einer Art der Einleitung zur Mittheilung der Resultate dieser Untersuchung, zeigen die Verfasser ihren Zweck und den Inhalt dieses Theils ihrer Abhandlung an. Die zahlreichen und sehr gut gemachten Versuche der Gebrüder d'Elhuyar zeigen die Natur des Wolframs klar genug, um jeden, der von den natürlichen Körpern hinreichende Kenntnisse hat, einen deutlichen Begriff von dieser Substanz zu geben. Aber diese Versuche sind in einem Werke mitgetheilt, welches in den Händen weniger Leser ist *), und sind mit einer Wolframart gemacht, welche vom Zinnwalde auf der Grenze zwischen Sachsen und Böhmen kam. Mit zwey Worten, Verallgemeinerung jener Versuche, ihre Bestätigung, Veranlassung der Vergleichung der chemischen Eigenschaften des deutschen und französischen Wolframs; Darstellung der wenigen Verschiedenheiten, welche die Verfasser theils in den Erscheinungen, theils in den Bestandtheil-Verhältnissen fanden; Anzeige einiger

*) Mém. de l'acad. de Toulouse T. II. p. 141.

niger (neuen) Versuche über die salzartigen Verbindungen der Tungsteinsäure, und über die Eigenschaften der Tungsteinsäure, (nebst Betrachtungen über die Frage: ob die Substanz, die man Säure nennt, es in der That ist, oder ob man sie als Metallkalk (oxide) betrachten muß). Das sind die Bewegungsgründe der Verfasser bey der Mittheilung ihrer Versuche, und sind zugleich die Haupttheile des Inhalts ihrer Abhandlung.

Uebrigens besteht das Resultat der Vergleichung des Zinnwalder Wolframs mit dem französischen, und der Hrrn. d'Elhuyar mit denen der Hrrn. Vauquelin und Hecht darin, daß jene sich in Ansehung ihrer allgemeinen Natur vollkommen gleich sind, und daß sich in diesen eine große Aehnlichkeit findet.

A. Verhalten des französischen Wolframs zur Löthrohr-Hitze.

Für sich ist dieses Mineral in dieser Hitze vollkommen unschmelzbar; mit Borax gemischt, schmelzt er und bildet ein Kügelchen, dessen grünliche Farbe nach Verhältniß des Salzes mehr oder weniger dunkel ist. Auch mit dem phosphorsauren Mineral- und schmelzbaren Harnsatz giebt er ein Kügelchen, dessen Farbe aber dunkelroth ist.

B. Verhalten zum salpetersauren Kali.

Eine Mischung von 3 Theilen Salpeter und 1 Th. gepülvertem Wolfram wurde nach und nach in einen glühenden Porcellaintiegel getragen; wurde ½ Stunde schmelzend erhalten, und dann auf einer Eisenplatte ausgegossen, wo sie sich durch Erkalten zu einer grünfarbigen, und an der Oberfläche nadelförmig krystallisirten Masse verdichtete. Mit Wasser behandelt, löste sich diese Masse bis auf eine gewisse Menge braunes Pulver auf, und gab durch Filtriren ein noch immer grünes Flüssige, verlor aber diese Farbe durch Sieden und durch bewirktes Absetzen einer neuen Menge jener braunen Substanz. Säuren schlugen aus diesem durchsichtigen, filtrirten und vom braunen Pulver befreyeten Flüssigen ein weißes Pulver nieder, welches alle Eigenschaften des chemischen Körpers hat, den Scheele Tungsteinsäure nannte, von welchem aber die folgenden Erklärungen beweisen, daß er nicht reine Säure, sondern eine Mischung aus Tungsteinsäure, Kali und einer gewissen Menge der zum Niederschlagen gewählten Säure ist; ein Beweis, den bereits die Hrrn. d'Elhuyar durch ihre Erfahrungen gegeben hatten.

Die Verfasser erinnern, daß man bey dieser Behandlung einen großen Tiegel wählen muß, damit die Masse beym Aufwallen, welches durch die in rothen Dämpfen entwickelte Salpetersäure bewirkt,

wirkt wird, nicht überlaufe. — Die erwähnten beyden braunen Pulver sind ein Gemisch aus Eisen- und Braunsteinkalk (oxide).

C. Verhalten zum kohlensauren Kali.

Dies Laugensalz zersetzt den Wolfram ebenfalls in der Schmelzhitze. Auch hier erhält man mit Wasser eine Auflösung einer Verbindung von Tungsteinsäure mit dem Laugensalze; hier, wie dort, ist das letztere immer in übriger Menge vorhanden; und endlich auch hier bewirkt Hinzumischen einer Säure den Niederschlag eines weißen Pulvers. — Und so scheint es, als wären beyde Zersetzungsarten (B. und C.) gleich gut, aber Näherbetrachtung zeigt, daß jene durch Salpeter über die durch Laugensalz, außer dem Vortheile, die Mischung leichter, geschwinder und mit weniger Hitze zur Schmelzung, und durch diese den Wolfram zur vollständigen Zersetzung zu bringen, auch noch diesen hat, Eisen und Braunstein mit einer übrigen Menge Sauerstoff zu vereinigen; und dadurch ihre Abscheidung von der Tungsteinsäure, mit dem sie die Natur verbunden hatte, zu begünstigen.

D. Versuche zur Bestimmung der Natur der im Flüssigen (C. B.) enthaltenen dreybestandtheiligen salzartigen Verbindung, welche Scheele Tungsteinsäure nannte.

1. Mischt man das in den letzten Versuchen erhaltene Flüssige mit Vitriolsäure (ac. sulfurique), so scheidet sich eine weiße pulverartige Substanz ab, und eben das bewirkte das Hinzumischen der Salpeter=, Salz=, Essig= und Zuckersäure.

2. Verdünstet man das über jenem weißem Pulver stehende Flüssige, so erhält man ein Salz, welches aus Kali, aus der hinzugemischten Säure und aus Tungsteinsäure besteht, weil diese letztere durch jene beyden Salze einen geringen Grad der Auflöslichkeit im Wasser erhalten. Die Auflösbarkeit dieses dreybestandtheiligen salzartigen Körpers, wird durch eine größere Menge der hinzugemischten (niederschlagenden) Säure vermindert.

3. Bewirkt man die Zersetzung des tungsteinsauren Kali's (jenes Flüssigen C oder B) durch die Schwefelsäure, und so, daß diese in beträchtlicher Menge hinzugemischt wird, so bleibt in dem (über dem weißen Niederschlage stehenden) Flüssigen blos vitriolsaures Kali, und fast gar keine Tungsteinsäure.

4. Mischt man zu jenem Flüssigen (C. B.) Salpetersäure, so erhält man aus dem (über dem weissen Pulver stehenden) Flüssigen ein gelbliches Salz, welches Fischschuppen ähnliche, blättergestaltige Krystallen giebt. Die Bestandtheile dieses Sal=

zes

zes sind salpetersaures Kali, welches unzersetzt geblieben ist, und ein dreyfaches (trisule), aus Tungsteinsäure, Salpetersäure und Kali zusammengesetztes Salz. Es ist im Wasser auflöslich; seine wäßrige Auflösung giebt mit Kalkwasser einen weißen Niederschlag; es wird nicht an der Luft geändert; es hat einen scharfen, metallischen Geschmack; es steigt während dem Verdünsten seiner Auflösung an und über die Gefäßwände hinauf; es giebt, wenn man es mit Vitriolsäure destillirt, Salpetersäure zum Produkte und übergesättigtes vitriolsaures Kali (sulfate acide de potasse), nebst tungsteinsaurem Kali zum Rückbleibsel. Dieses letzte giebt beym Auflösen in Wasser und beym Sieden dieser Auflösung kein gelbes Pulver, ohngeachtet der im Flüssigen herrschenden Säure, und nur dann, wenn man das übergesättigte schwefelsaure Kali durch Auslaugen abscheidet, und das weiße Rückbleibsel mit einer etwas verstärkten Säure siedet, nur dann, sage ich, nimmt das weiße Salz eine gelbe Farbe an, und nur in dieser Gestalt ist es vollkommen reine Tungsteinsäure.

5. Auch die Essigsäure bewirkt in unserm Flüssigen (C. B.) einen Niederschlag; aber es giebt einen Zeitpunkt, wo dieses Abgeschiedene gänzlich verschwindet, und nicht eher wieder erscheint, als bis man eine größere Menge jener Säure hinzu mischt. Dieses (nun wieder erscheinende) Salz

hat

hat einen Geschmack, der anfänglich, nach Art des essigsauren Bleyes, auf der Zunge die Empfindung des Süßen erregt, bald aber von jenem unangenehm schärfer schrumpfenden Geschmacke begleitet ist, den wir bey den übrigen salzig-metallischen Verbindungen beobachten.

6. Die Phosphorsäure, selbst dann, wenn sie in großer Menge mit dem tungsteinsauren Kali (C. B.) gemischt wird, giebt nur eine sehr geringe Menge Niederschlag; wahrscheinlich bildet sich hier ein sehr auflösliches Salz.

7. Siedet man das weiße (niederschlagförmige) Salz mit einer Mischung aus gleichen Mengen starker Vitriolsäure und Wasser, so nimmt es eine mehr oder weniger dunkle gelbe Farbe, und eben das bewirken die Salpeter- und Salzsäure. Das über diesem gelben Pulver bleibende Flüssige giebt durch Verdünsten ein aus Kali und der gewählten Säure bestehendes Salz, nebst einer geringen Menge des weißen Salzes, welches darin aufgelöst geblieben war.

8. Wird das weiße Salz statt jener Säure mit Essigsäure gesotten, so nimmt es statt jener gelben Farbe eine blaue an, welche durch weiter getriebenes Verdünsten dunkler wird, und durch Trocknen dieses salzartigen Pulvers einen Theil ihrer Schönheit und selbst ihres Tons verliert. Das

darüber stehende Flüssige ist nach dem Filtriren klar, setzt aber nach einigen Tagen ein weißes Pulver ab, welches durch Sieden mit Schwefelsäure gelb wird.

9. Siedendes Wasser löst unser weißes Pulver auf, und diese Auflösung setzt mit der Zeit wieder weisses Pulver ab.

10. Die mit Sauerstoff übersetzte Salzsäure (ac. muriatique oxigéné) schlägt die tungsteinsaure Kali-Auflösung (C. B.) nicht nieder, ändert die Farbe unsers weißen Pulvers nicht zu Gelb um, löst es aber in der Siedehitze auf, und setzt es nach dem Erkalten wieder, wenigstens theilweise, als gelbes Pulver ab. Wahrscheinlich wird diese Auflösung nicht durch die Säure, sondern durch das mit ihr vereinigte Wasser bewirkt.

11. Die drey kaustischen Laugensalze lösen unser dreybestandtheiliges Salz vollkommen auf, und dieses Verhalten bietet ein sehr gutes Mittel dar, es von der Kieselerde zu scheiden, von welcher der Wolfram nie frey ist.

12. Wird das weiße Salz von einem Eisenbleche berührt, so nimmt es auf der Stelle eine schöne blaue Farbe an, und erhält diese auch dann, wenn man es mit ein wenig Wasser und kleinen Stükken des eben genannten Metalls sieden läßt; aber in

in diesem Falle wird ein Theil dieses blau gewordenen Salzes aufgelöst, und das unaufgelöst bleibende hat nun nur noch eine bläulichgraue Farbe.

13. Die gelbe Tungsteinsäure, selbst dann, wenn sie sorgfältig ausgelangt worden ist, behält immer einen kleinen Antheil der zu ihrem Niederschlagen angewandten Säure beygemischt; kann von dieser nur durch einige Zeit fortgesetztes Glühen im Tiegel befreyet werden, und kann nur erst nach dieser Behandlung für vollkommen rein gehalten werden.

E. Anwendung des Verhaltens des Wolframs zum salpetersauren Kali auf die Bestimmung des Menge-Verhältnisses seiner Bestandtheile.

200 Theile (französischer) Wolfram, der möglichst genau von seiner Gangart geschieden und fein gepülvert worden war, wurde mit 600 Theilen Salpeter ganz auf eben die Weise zersetzt, als die, welche im Abschnitte B. beschrieben worden ist. Man erhielt 132 Theile gelbe, auf die oben beschriebene Art gereinigte Tungsteinsäure. Das bey dieser Reinigung abgeschiedene braune Pulver wurde zu wiederholten Malen mit Salpetersäure kalzinirt, und nachher mit Essigsäure gesotten. Das, was durch diese letzte Säure von diesem Pulver aufgelöst worden war, durch Kali niedergeschlagen, wurde abermal mit Salpetersäure kalzinirt, und dann abermal

mal in Essigsäure aufgelöst. Auf diese Art erhielt man den, mit dem Eisen vereinigt gewesenen, in der Essigsäure auflöslichen Braunsteinkalk, und fand dessen Gewichtmenge nach dem rothglühenden Trocknen als 12,5 Theile. Der nach nach dem Abscheiden des Braunsteins zurückbleibende rothe, in Essigsäure unauflösliche, Eisenkalk wurde mit ein wenig Oel gemischt, wurde geglühet, nahm so eine schwarze Farbe an, wurde vom Magnet angezogen und betrug 36 Gewichttheile. Außer diesem Eisen- und Braunsteinkalk schied man von jenen 200 Theilen Wolfram nun noch 2 Theile Kiesel, und so folgt, daß 100 Theile dieses Minerals folgende Mischungstheile in folgenden Verhältnissen enthalten:

Kalzinirte Tungsteinsäure	—	66
Schwarzen Eisenkalk	—	18
Schwarzen Braunsteinkalk	—	6,25
Kieselerde —	—	1
		91,25

Den geringen Quarzgehalt erklären die Verfasser für zufällig, um so mehr, weil der Erzganz größtentheils aus Quarz besteht, und die fehlenden 9 Theile am Gewichte des Ganzen suchen sie im Sauerstoffe, der hier reichlicher mit dem Eisen- und Braunsteinkalke vereinigt ist, wie es die Umänderung des ersten durch Oel zu fast metallförmigem Eisen zeigt.

F.

F. Anwendung des Verhaltens unsers Minerals zur Salzsäure auf eben die Bestimmung des Menge-Verhältnisses.

Die Schwierigkeiten, mit denen die Zerlegung des Wolframs durch Kali begleitet ist, bewogen die Verfasser, den von d'Elhuyar eingeschlagenen Zerlegungsweg durch Säuren zu wählen, und ihn so auf den Wolfram anzuwenden, wie ihn jene Scheidekünstler auf den tungsteinsauren Kalk, den s. g. Tungstein, anwandten. Diesem Entwurfe zufolge ließ man 200 Theile (französischen) Wolfram, der fein gepülvert worden war, mit 600 Gewichrtheilen Salzsäure ¼ Stunde lang sieden. Sobald die Mischung warm zu werden angefangen hatte, bildete sich ein gelbes Pulver, und das Flüssige nahm eine braune Farbe an. Man ließ dies letztere kalt werden, goß es dann vom Satze ab, laugte diesen aus, und ließ ihn dann einige Stunden mit kaustischem Ammoniak sieden. Ein Theil dieses Satzes wurde bey dieser ersten Behandlung mit diesem Laugensalze aufgelöst; mehr löste sich bey öfter wiederholtem Sieden auf; als keine weitere Veränderung mehr geschahe, betrug das Nichtaufgelöste nur noch 6 Gewichttheile; und durch mehrmaliges Anwenden des ganzen Verfahrens erhielt man eine vollständige Zersetzung des Wolframs. Die ganze Menge der hier erhaltenen laugensalzigen Auflösung wurde bis zur Trockne verdünstet, und das dadurch erhaltene trockne Salz gab nach dem Kalziniren ein gelbes Pulver, welches 134 Theile betrug.

Das

Das saure Flüssige (welches vom ersten gelben Pulver abgegossen worden war, und den, dem Wolfram beygemischten Eisen= und Braunsteinkalk enthielt) wurde mit Vitriolsäure gemischt, diese Mischung wurde bis zu einer trocknen Masse verdünstet, und diese ließ nach dem Ausziehen des auflöslichen vitriolsauren Eisens und Braunsteins mit Wasser 3 Theile Kieselerde auf dem Seihepapiere. Man sättigte die übrige Säure dieser wäßrigen Auflösung mit kohlensaurem Kali, gab dadurch dem Flüssigen eine braune Farbe, bewirkte aber keine Abscheidung darin. Durch Sieden verlor dieses Flüssige diese Farbe durch Absetzen eines rothen Pulvers; wurde nun zu einem hellen ungefärbten Flüssigen; wurde als solches mit einer neuen Menge jenes Laugensalzes gemischt, und gab nun noch einen gelblichen, aus Eisen= und Braunsteinkalk gemischten Niederschlag. Dieser letzte wurde auf die im vorhergehenden Abschnitte angezeigte Art, mit Hinsicht auf Scheidung der beyden Metallkalke, behandelt, und gab sie beyde ohngefähr in dem eben daselbst bestimmten Verhältnisse.

Die Resultate dieser Erfahrung, mit Hinsicht auf die Bestimmung der Bestandtheil=Verhältnisse in 100 Theilen Wolfram, sind:

Kal=

Kalzinirte Tungsteinsäure	—	67
Schwarzer Eisenkalk	—	18
Schwarzer Braunsteinkalk	—	6,25
Kieselerde —	—	1,50
		92,75

Dieser Zerlegungsweg ist etwas kostspieliger als der vorhergehende, aber er hat über diesen Vortheile, die jeder Scheidekünstler sich leicht selbst berechnet, und von denen die durch die Flüchtigkeit des Laugensalzes erhaltene Ersparung der Zeit und des Tungsteinsäure-Verlustes die wesentlichsten sind.

G. Eigenschaften und Natur der Substanz, welche man bisher als reine, verbindungsfreye Tungsteinsäure betrachtete.

1. Diejenige Tungsteinsäure, welche die Verfasser dieser Abhandlung so eben als reine Tungsteinsäure betrachteten, nimmt, wenn man sie in einem Platinalöffel der Löthrohr-Hitze aussetzt, eine dunkelgrüne Farbe an, und auf der Kohle wird sie beynahe schwarz.

2. Im schmelzenden Borax löst sie sich auf, ohne die Farbe und Durchsichtigkeit des glasartigen Kügelchens zu ändern; äußert diese Erscheinung selbst dann, wenn sie jenem Salze in ziemlich beträchtlicher Menge beygemischt wird; bewirkt aber endlich doch eine schwarze oder dunkelblaue

Far-

Farbe, wenn man jene Vermehrung bis zu einer gewissen Stuffe treibt.

3. Mit Harnsalz unter ähnlichen Umständen behandelt, löst sie sich vollkommen auf und giebt ein dunkelblaues Kügelchen.

4. Kalzinirt man sie lange mit Zutritt der Luft, so wird ihre gelbe Farbe dunkler und geht zuweilen ins Grüne über; behandelt man sie hingegen verschiedene Stunden in verschlossenem Tiegel mit starker Hitze, so erhält sie eine schwärzlichgraue Farbe.

5. So kalzinirt ist diese Säure vollkommen geschmacklos, ist unauflöslich in Wasser, und nur sehr schwer in Säuren auflöslich. Reibt man sie in eben diesem Zustande mit dem Wasser, so bleibt sie lange darin schwebend, bildet so ein gelblich-milchiges Flüssige, welches die blauen Pflanzfarben nicht zu Roth umändert, und seine eigne Farbe weder durch Einwirkung der Säure, noch durch die der Feuchtigkeit ändert.

6. Eben diese Säure wurde mit konzentrirter Salpetersäure behandelt, und zwar bis zur Trockne verdünstet, ohne daß sich rothe Dämpfe bildeten. Nachdem man diese Behandlung sechsmal wiederholt hatte, glühete man die Tungsteinsäure einige Zeit, untersuchte sie dann, und fand, daß

sie

sie keine wesentliche Veränderung gelitten hatte: sie hatte noch immer dieselbe Farbe, und zeigte keine Spur von Säure.

Diese über die sogenannte Tungsteinsäure gemachten Erfahrungen beweisen, wie die Verfasser glauben, daß die, durch Vereinigung des Tungsteins mit dem Sauerstoff gebildete, Substanz nicht die Eigenschaften besitzt, welche man bis jetzt allgemein den Säuren beylegt, weil sie sich nicht in Wasser auflöst, nicht die blauen Pflanzfarben röthet, keinen merklichen Geschmack hat, und überhaupt mit den wahren Säuren keine andre Aehnlichkeit hat, als die Fähigkeit, sich mit Laugensalzen, Erden und Metallen zu vereinigen; und sind diese Eigenschaften hinreichend, ihr eine Stelle unter den Säuren zu geben?

Die Verfasser beantworten diese Frage mit Nein, und glauben, daß man die s. g. Tungsteinsäure aus dem Reiche der metallischen Säuren wegstreichen und unter die Metallkalke (oxides) rechnen müsse. Will man sie noch immer als eine Säure betrachten, sagen sie, so ist man genöthigt, auch den Zink-, Zinn-, Spiesglanz- und Arsenikkalk Säuren zu nennen, weil auch sie, wie die s. g. Tungsteinsäure, sich mit Laugensalzen, Erden und einigen andern Metallkalken vereinigen, und mit ihnen neutralsalzartige Verbindungen bilden. Wenn Scheele, dem wir die erste Kenntniß dieser Substanz zu

danken haben, sie als eine Säure betrachtete, so war es, weil er sie nie anders als in jener dreyfachen Verbindung erhielt, in welcher sie darum säurenartige Eigenschaften äußert, weil sie da immer mit einem Theile der, zu ihrem Niederschlagen aus den laugensalzigen Auflösungen gebrauchten, Säure vereinigt ist, wie das die Versuche der Hrrn. Elhuyar und die in dieser Abhandlung außer Zweifel setzen. Und so glauben die Verfasser, daß die gelbe Substanz, welche bisher unter dem Namen der Tungsteinsäure bekannt war, von nun an als Tungsteinkalk (oxide de Tungstène) betrachtet und mit diesem Namen bezeichnet werden müsse.

H. Verbindung des Tungsteinkalks (sonst Tungsteinsäure) mit den Laugensalzen und Erden.

1. Kaustisches Kali löst ihn selbst in der Kälte auf; aber ohngeachtet angewandter Siedehitze und bey vorhandenem übrigem, unaufgelöstem Tungsteinkalke zeigt das Flüssige immer ein Uebermaß von Laugensalz. Durch Verdünsten dieser Auflösung erhält man ein weißes Salz, welches keine regelmäßige Krystallgestalt, sondern blos die eines Pulvers hat.

Eben dieses Salz hat einen kaustisch-metallischen Geschmack, ist im Wasser auflöslich, zieht selbst die Feuchtigkeit aus der Luft stark an, und zersetzt sich durch Mischung seiner wäßrigen Auflö-

lösung mit Säuren auf die Art, daß ein weißer Niederschlag entsteht, welcher ein dreybestandtheiliges Salz ist, und seine Verschiedenheit von den zu seiner Entstehung gebrauchten Säuren erhält.

2. Tungsteinkalk mit einer Auflösung von krystallisirtem, kohlensaurem Kali gesotten, braust gelinde, sobald die Mischung warm zu werden beginnt, und zu gleicher Zeit bemerkt man eine merkliche Raumverminderung beym Metallkalke. Das durchgeseihete Flüssige giebt Krystallen von reinem kohlensaurem Kali; giebt aber auch zu gleicher Zeit ein weißes Pulver, welches dem in vorhergehender Erfahrung erhaltenen vollkommen gleich ist.

3. Eben dieser Metallkalk, auf eben die Art (2.) mit kaustischem und kohlensaurem Natron behandelt, giebt nach dem Verdünsten des Flüssigen ein Salz, welches die Gestalt verlängerter sechsseitiger Blätter hat; einen metallischen scharfen Geschmack besitzt; sich in der Hälfte seiner eignen Gewichtmenge Wasser auflöst, die durch Säuren geänderten blauen Pflanzfarben wieder herstellt, von Vitriol-, Salpeter-, Salz-, Essig- und Zuckersäure so zersetzt wird, daß sich ein dreybestandtheiliges weißes Salz abscheidet. Auch vom Kalkwasser wird dieses Salz niedergeschlagen, aber von der mit seiner Auflösung gemisch-

ten Phosphorsäure leidet es keine merkliche Veränderung, und selbst dann nicht, wenn man diese Mischung mit Schwefelsäure vervielfältigt: es scheint also, daß die Phosphorsäure hier ein dreyfaches Salz bildet, welches sehr auflöslich ist und nicht durch Vitriolsäure zersetzt wird.

Auch durch Mischung mit vitriolsaurem Kali und =saurer Talkerde (magnesie) wird die Auflösung dieses Salzes nicht wesentlich geändert, und selbst nicht getrübt: eine Thatsache, welche beweiset, daß unser Salz in der That kein übriges Natron enthält, ohngeachtet es das Grünfärben der blauen Pflanzenfarben wahrscheinlich machte.

Salzsaure Kalk= und Schwererde und Alaun=Auflösung bewirken in der Auflösung unsers Salzes einen weißen Niederschlag; auch die Zinnauflösung und überhaupt alle sauren Metalle (dissolutions metalliques) zersetzen dies Salz und geben Niederschläge damit: Zersetzungen, deren Ursach vielleicht blos in der freyen übrigen Säure jener salzartigen Körper liegt.

Das übersättigte blausaure Kali (prussiate de potasse, avec excès d'alcali) trübt selbst die Auflösung unsers Salzes nicht; mischt man nun aber noch ein wenig Salzsäure hinzu, so bildet sich ein brauner Satz, welcher diese Farbe einige Tage

Tage behält, und sich in einer beträchtlichen Menge Wasser ganz auflöst.

Von ganz wasserfreyem Alkohol wird die Auflösung unsres Salzes ebenfalls niedergeschlagen.

Die Auflösung von Schwefel-Ammoniak, Arsenikkalk und ätzendem Quecksilbersublimat trüben die Auflösung unsers Salzes nicht, indessen giebt ihr das zuletzt genannte saure Metall eine gelbe Farbe.

Durch Mischung der Auflösung unsers Salzes mit der des Eisenvitriols wird ein brauner Satz bewirkt, welcher künstliches tungsteinsaures Eisen (tungstate de fer artificiel) ist. Durch Sieden dieses Satzes mit Salzsäure wird das Eisen von dieser aufgelöst, und der Tungsteinkalk bleibt allein und in Gestalt eines gelben Pulvers zurück.

Auch zum Galläpfel-Alkohol (teinture alcool de noix de gale) prüften die Verfasser das Verhalten des tungsteinsauren Natrons (oder laugensalzigen Tungsteinkalks), und fanden, daß dessen Auflösung mit jenem Erprüfungsmittel eine beträchtliche Menge eines flockenartigen, strohgelben Niederschlags gab.

4.

4. Das kaustische Ammoniak löst den Tungsteinkalk ebenfalls, und zwar sehr leicht, selbst in der Kälte auf. Das Resultat dieser Verbindung ist ein krystallinisches Salz, welches zuweilen kleinschuppigt wie Boraxsäure ist, und zuweilen die Gestalt kleiner, dreyseitiger Nadeln hat. Wie die übrigen Salze dieser Art hat auch dieses einen metallischen Geschmack, ist im Wasser auflöslich, feuchtet nicht an der Luft, und wird durch die Hitze so zersetzt, daß nach Verflüchtigung des laugensalzigen Bestandtheils, der Tungsteinkalk in Gestalt eines gelben Pulvers und im Verhältnisse von 78 in 100 zurückbleibt.

5. Ueber die Verbindung des Tungsteinkalks mit der Kalkerde machten die Verfasser keine Versuche, weil die Verbindung dieser beyden Substanzen zu einem sehr schwerauflöslich salzartigen Körper, unter dem Namen des tungsteinsauren Kalks (tungstate de chaux) allgemein bekannt ist.

6. Durch Sieden des Tungsteinkalks mit kohlensaurer Talkerde und Wasser erhielten die Verfasser, vermöge der Mischung des filtrirten Flüssigen mit einer Säure, einen weißen pulverartigen Niederschlag, und vermöge der Verdünstung ein auflösbares Salz, dessen Geschmack dem der Salze dieser Art eigen ist, welches an der Luft nicht verändert wird, und in Gestalt kleiner glänzender Blättchen erscheint.

7.

7. Eben so (6.) behandelte man unsern Metallkalk mit feuchter Alaunerde und kaustischer Schwererde, fand aber so wenige Zeichen einer wechselseitigen Wirkung, um glauben zu müssen, daß entweder keine Statt hat, oder welches wahrscheinlicher ist, daß die Unauflöslichkeit der Resultate dieser Wirkung diese unbeobachtbar macht; wenigstens äußerte sich durch Sieden jener Mischung mit Wasser keine Spur einer geschehenen Auflösung.

I. Erfahrungen und Versuche über Hin- und Zurückbringen des Tungsteinkalks zum Zustande eines metallförmigen Metalls.

1. Hundert Theile Tungsteinkalk wurden mit ein wenig Oel gemischt, wurden so in einem mit Kohlen gefütterten Tiegel (brasqué) der heftigen Hitze eines Schmiedeofens ausgesetzt, und gaben nach zweystündigem Anhalten des Feuers und dem endlichen Erkalten eine schwärzlichgraue Substanz, die aus einer großen Menge kleiner Kügelchen bestand.

2. Hundert Theile desselben Metallkalks und eben so viel getrocknetes Ochsenblut wurden erst in einem kleinen Tiegel geglühet; nach dem Erkalten wurde diese Mischung in einen andern Tiegel gebracht, und in diesem ebenfalls 2 Stunden der Schmiedeofen-Hitze bloßgestellt; ein deutscher

Schei-

Scheidekünstler (Richter) behauptet, auf diese Art Tungsteinkalk zu Tungsteinmetall umgeändert zu haben; aber Hr. Vauquelin und Hecht hatten diesen glücklichen Erfolg nicht. Sie sahen in der That hie und da einige metallisch glänzende Kügelchen, aber diese wurden vom Magnet gezogen, und erhielten ihr Daseyn, sehr wahrscheinlich, blos von dem dem Blute eingemischten Eisen.

3. Funfzig Theile unsers Metallkalks wurden mit 25 Theilen Boraxsäure und ein wenig Oel zu einem Teige angeknetet, wurden so in einem gefütterten Tiegel eben so lange und eben der Hizze (1. 2.) ausgesetzt, und gaben eine metallförmige Masse, welche noch die erste, dem Teige gegebene Kugelgestalt, eine graue Farbe, in ihrem innern Bruche aber eine graulichweiße Farbe und viele kleine, mit sehr glänzenden krystallinischen Körnchen gefüllte Höhlungen hatte. Dieser löcherichte Zustand (ces porosités) erlaubte nicht, die Eigenschwere dieses metallförmigen Tungsteins zu bestimmen, und überhaupt schränkten sich alle Prüfungen seines Verhaltens, welche damit gemacht werden konnten, darauf ein, daß man sich von dem großen Widerstande beym Anfeilen, und von dem vollkommnen Mangel der Anziehbarkeit vom Magnet überzeugte.

4. Man wiederholte jenen Versuch (3.) mit der einzigen Abänderung, statt der 25 Theile Boraxsäure nur 12 Theile dieses Salzes mit 50 Theilen unsers Metallkalks zu mischen, und erhielt ganz dieselben Resultate.

5. Statt des Tungsteinkalks wählte man bey diesem Versuche den Wolfram selbst; mischte 50 Theile davon, gut gepülvert, mit Oel zum Teige; behandelte diesen im gefütterten Tiegel auf obige Art (1. 2.), und erhielt ein hohles Metallkügelchen von graulichweißer Farbe, welches in seinen Höhlungen eine Menge kleiner verschiedenfarbiger Krystallen zeigte, und vom Magnet gezogen wurde.

K. Beobachtungen über die Wirkung der Säuren auf das Tungsteinmetall oder den metallförmigen Tungstein.

1. Salzsäure mit einer kleinen Menge des (durch die im vorhergehenden Abschnitte beschriebene Versuche erhaltenen) Tungsteinmetalls gekocht, zeigte weder Entwicklung von entzündbarem Gas (G. hydrogène), noch irgend eine Umänderung des Metalls.

2. Salz-Salpetersäure (A. nitro-muriatique), mit eben dem Metalle eben so behandelt (1.), schien dieser letztere etwas zu verkalken (oxider); denn

denn es entstanden rothe Dämpfe, und die graue Farbe des Metalls wurde zu Weißgrau umgeändert.

Aus allen bisher angezeigten Thatsachen und Beobachtungen glauben die Verfasser folgende Sätze als Folgerungen herleiten zu können:

1. Der Wolfram ist eine von der Natur gemachte Verbindung von drey Metallkalken, in welcher der Tungsteinkalk die Rolle einer Säure spielt.

2. Die festen Laugensalze und einige Säuren zersetzen den Wolfram mit Beyhülfe der Hitze, durch Wirkung auf den Tungsteinkalk, und die letzten durch Ergreifen des Eisen- und Braunsteinkalks.

3. Der vollkommne reine Tungsteinkalk besitzt keine der Eigenschaften, die man bisher für Kennmerkmale der Säuren erkannte.

4. Eben dieser Metallkalk ist sehr geneigt und sehr fähig, dreyfache Verbindungen einzugehen, und nur in diesem äußert er säurenartige Eigenschaften.

5. Er vereinigt sich leicht mit den Laugensalzen, mit den Erden, auch selbst mit einigen Metallkalken, und bildet mit ihnen alle Arten von Neutralsalzen, ohne jedoch die laugensalzige Natur der ersten bis zum Nichterkennen zu verlarven.

6. Er ist fähig, mehrere Arten Farben anzunehmen; diese Farbenverschiedenheit hängt von dem Verhältnisse ab, in welchem er mit dem Sauerstoffe vereinigt ist, und diese Farben- und Verhältniß-Ordnung scheint die zu seyn, daß Zitrongelb die größte und Blau die kleinste Sauerstoff-Menge andeutet.

7. Durch hinreichend starke Hitze und durch Mitwirkung zweckmäßiger Flüsse kann er vom Kalk zum metallförmigen Zustande gebracht werden.

8. Das durch jene Zustandänderung (7.) entstehende Metall ist weißgrau, sehr hart, spröde und krystallisirbar.

9. Eben dieses Metall (8.) hat Eigenschaften, die wir bey keinem der übrigen bekannten Metalle finden, und die uns folglich nicht nur berechtigen, sondern selbst nöthigen, ihm in der Ordnung der chemischen Körper dieser Art eine eigne Stelle zu geben, es als ein eignes, besonderes Metall zu betrachten.

Die Verfasser dieser Abhandlung erwarten blos eine günstige Gelegenheit, sich größere Mengen Wolfram zu verschaffen, um sowohl ihre eignen, als die bereits von d'Elhuyar gemachten Versuche über die Reduktion, über die Verhalten des reduzirten Metalles, und besonders die über die

die, durch seine Vereinigung mit den andern bewirkbaren, Metall-Mischungen (alliages) zu wiederholen und zu erweitern.

IV.

Ueber die zu Romaneche in Frankreich brechenden Braunstein und Braunsteinerze.*)

Vom Hrn. Deodat Dolomieu.

Diese Abhandlung hat eben das Gepräge, welches die Meisterhand ihres berühmten Verfassers jeder seiner Arbeiten giebt. Lichtvoll und methodisch zeigt Hr. Dolomieu die geographische Lage des Erzes, seine physische Lage oder die physische Beschaffenheit der Landschaft, in der man es findet; das Lager dieses Erzes (Gisement) und seine Natur. Nach dieser letzten unterscheidet er den mehr und weniger sauerstoffhaltigen Braunsteinkalk — manganèse oxidulée et manganèse oxidée — als zwey verschiedene Arten eines und eben des Erz-Geschlechts; beschreibt beider Arten äußere, physische und allgemein-chemische Eigenschaften; lehrt uns die Gang-art

*) Description de la mine de Manganese de Romanèche — Journal des mines No. XIX, 3e trimestre, an 4. p. 27-56.

art und benachbarten Mineralien kennen; zeigt uns die Gewinn= oder Förderungsart; handelt vom Gebrauche und Handelsabsatz des Braunsteins; endet diese, eben so gut geordnete als schön geschriebene, Abhandlung mit der besondern chemischen Zerlegung des französischen Braunsteins, als den Antheil, welchen der verdienstvolle Vauquelin an dieser Arbeit hat: und begleitet endlich dies alles mit einer Reihe abgesonderter Bemerkungen (Annotations), welche eine Art des Anhanges machen, und als solcher verschiedene, für die Abhandlung selbst zu umständliche, Erinnerungen enthalten.

Die uns vorgeschriebenen Grenzen, und besonders die Betrachtung, daß ein großer Theil der Nachrichten in dieser Abhandlung von jenem Erze und Erzgeburtsorten, deutschen Lesern weniger angelegen ist, erlauben uns nicht, dem berühmten Verfasser in jener Ordnung zu folgen; sie nöthigen uns zur Einschränkung auf Mittheilung des Wesentlichern und Gemeinnützigern.

Das Braunsteinerz, von dem hier die Rede ist, bricht in der Gemeine und im und beym Dorfe Romaneche, drey starke Meilen und auf der Südseite von Macon (Carte de Cassini nr. 86.); an den ersten Abhängen einer Reihe von Hügeln, wovon die höchsten nicht hundert Klafter erreichen, und welche zu den benachbarten Bergen von Autun gehören.

Die=

Diejenige Seite dieser Hügel, welche nahe bey Macon liegt, die höchste der ganzen Kette, scheint, bis auf einige am Fuße ruhende Gypslagen, ganz einfach kalkartig zu seyn; aber gegen Saint-Amour zu, eine Meile von Romaneche, senkt sich diese Hügelkette und scheint ihre ganze Natur zu ändern, weil der Kalk, welcher dort überall den Granit versteckte, ihn hier ganz blos, und als wo nicht einzigen, doch Hauptbestandtheil dieser Hügelseite daliegen lassen.

Unmittelbar auf diesen Granit, der ihr ein sehr ungleiches Lager darbot, ruht unser Braunstein und zeigt in seiner Lage, daß er sich während seiner Ausbreitung nach diesen Ungleichheiten formen mußte. Er bildet nicht Lager und nicht Gang, sondern eine Art der lagenartigen Anhäufung (amas en forme de bande), welche ohngefähr 10 Klafter zur größten Breite, und nahe an 200 Klafter zur bis jetzt bekannten Länge hat. Die Tiefe dieser Anhäufung ist ungleich: an einigen Stellen findet man den unter ihr liegenden Granit nach 7 bis 8 Fuß Eindringen von der obern bis zur untern Erzlage, und an andern findet man die untere noch nicht nach 12 bis 15 Fuß tiefem Eindringen. An einigen Orten läuft dieses Erz zu Tage aus, und liegt zuweilen selbst überhalb der Dammerde; an andern hingegen versteckt es sich so tief unter Sand, Thon und Sandstein, daß man es nur erst nach 20 Fuß tiefem Hineinarbeiten wiederfindet.

Die=

Dieses bey Romaneche gefundene, so wie fast jedes andere bis jetzt bekannte Braunsteinerz ist im kalkförmigen Zustande (oxide) vorhanden; aber der Grad der Verkalkung oder das Verhältniß des Sauerstoffs, welcher sie bewirkt, erzeugten durch ihre Verschiedenheit auch eine im Erze, welche dieses letztere in zwey Arten theilt. Beyder Grenzlinie liegt im Farbentone, in der Härte, in der Eigenschwere und in dem Vermögen, die Elektricität zu leiten (transmettre). Hr. Dolomieu bezeichnet, wie bereits bemerkt worden ist, diese zwey Braunsteinkalkarten durch die Namen "manganèse oxidulée et m. oxidée — Braunsteinkalk mit weniger oder mehr Sauerstoff vereinigt.

Die erste Art (oxidulée) zeigte zwischen 39500 und 41000 Eigenschwere, hat eine solche Härte, daß sie nicht nur das Glas, sondern selbst den Bergkrystall ritzt, und am Stahle stark funkt; erregt, in Wasser getaucht, einen starken Thongeruch und leitet die Elektricität beynahe so gut, als ein Metall.

Die zweyte (oxidée) hat zuweilen 30,000, zuweilen kaum 20,000 Eigenschwere; hat alle Mittelhärte-Arten zwischen der des s. g. Blutsteins und dem Bestande der zerreiblichen Erdarten; riecht, in Wasser getaucht, nur zuweilen ein wenig thonartig, und immer ist dieser Geruch ganz verschieden von dem der ersten Art; sie leitet die Elektricität übel, die erdähnlichsten Stücke leiten sie fast gar nicht,

im-

immer aber ist sie in dieser Hinsicht noch vom weiß-lichgrauen Vicentiner-Braunsteine (du Vicentin) unterschieden, welcher vollkommen idiceelektrisch ist.

Beyde Arten haben die allgemeinern, wesentlichern chemischen Eigenschaften aller Braunsteinarten, und beyde schmelzen bey der Löthrohr-Probe schwer. Ihre besondern Mischungstheile werden in der Folge angezeigt.

Die erste Art macht den Haupt-Maßtheil des Braunsteinerzes von Romaneche, macht mehr als 5 Sechstheile der ganzen Erzmasse aus. Uebrigens gehn beyde durch unmerkliche Schleichstufen eine in die andre über; ja es giebt Massen, in denen beyde wie zusammengeknetet erscheinen, und wo die erste Art (oxidulée) in der zweyten unter der Gestalt kleiner glänzender Bruchstücke vorhanden ist.

Die zweyte Art findet sich gemeiniglich an der Oberfläche der Erzmasse und an Orten, wo das Wasser Zutritt hatte, so daß es bewiesen scheint, dieser elementarische Körper habe zur Bewirkung des höhern Grades der Verkalkung, (in welchem das Wesen dieser Art besteht), beygetragen.

Die erste Art (oxidulée) ist um so viel härter, kompakter und glänzender als sie der Tiefe näher liegt.

Dies

Dies Erz überhaupt genommen, ist im größten Theile seines ganzen Maßumfangs frey von aller Gangart und rein von aller fremdartigen Beymischung. Nur sehr selten findet man es wie umklebt von Flußspath, welcher von ihm eine sehr dunkelviolette Farbe erhält: aber die zwischen und in ihm befindlichen Klüfte und Höhlungen sind fast immer mit einem sehr feinen, dehnbaren, röthlichgrauen Thone angefüllt.

Im untern Theile der Erzmasse endlich ist unser Braunstein die Grundlage einer Art Bresche, zusammengeküttet aus den Trümmern des Granits, auf dem dieses Erz ruht, so daß man zu glauben versucht wird, daß da und zu der Zeit, wo der Braunstein hier im Zustande eines flüssigen Teigs abgesetzt wurde, irgend eine Art wellenförmige Bewegung Statt hatte, welcher ihm erlaubte, die Trümmern des Felsen, auf welchem der Metallhaufen sich auszubreiten kam, mit sich zu verkörpern.

Die Förderung und Zubereitung dieses Erzes zum Verkauf ist höchst einfach: man nimmt es an der Oberfläche der Erde weg, und ein Schlag mit Hammer oder Keule ist hinreichend, um selbst die Maßstücke der Art zu gewinnen, welche für die beste gehalten wird. Auch gebraucht man es wie Bruchsteine, und erbaut mit ihm die Häuser des Dorfs.

Um es zu Kaufmannsgut zu machen, zerkleint man es zu faustgroßen Stücken, reinigt es von aller fremdartigen Bergart, wählt die härtesten und festesten Stücke als die gesuchtesten aus, packt diese in Tonnen und verwirft alles übrige als unnütz.

Nur erst seit 45 Jahren ist der Braunstein von Romaneche im Handel bekannt, und dieses Bekanntseyn ist das Werk eines Glashändlers, der dies Mineral für Braunstein erkannte, und es, so lange er konnte, allein benutzte. Immer aber schränkt sich der Absatz und Verbrauch noch fast blos auf den mittäglichen Theil Frankreichs für die dortigen Glashütten und Fayence-Fabriken ein, und erstreckt sich nicht über 30 Tonnen zu 1000 Pfund Gewicht, deren Preis nach und nach von 24 bis 40 Livres (die Tonne) stieg.

Chemische Zerlegung des Braunsteinerzes von Romaneche.

Versuche über die Bestimmung der Anzahl und des Verhältnisses der Mischungstheile dieses Braunsteins.

1. Hundert Theile der ersten Art (oxidulée) wurden in Salzsäure aufgelöset, und ließen 0,016 einer schwarzen unauflöslichen Substanz zurück, welche sich beym Darbieten einer starken Hitze entzündeten, und 0,012 vollkommen reine Kieselerde zum Rückbleibsel gaben.

2.

2. Jene Auflösung (1.) wurde bis zum Syrups-Bestande verdünstet, und gab dann in der Kälte 0,250 krystallisirte salzsaure Schwererde (muriate de baryte).

Dieser Versuch bewies nicht nur das Daseyn einer beträchtlichen Menge Schwererde im Braunstein, sondern lehrte auch, daß sie, als in Säure auflöslich, nicht als schwefelsaure Schwererde darin vorhanden seyn konnte.

3. Der nach Abscheiden des Produkts (2.) noch übrige Theil jener Auflösung (1.) wurde nun weiter, und zwar bis zur Trockne verdünstet, und gab so eine gelbe, wenig ins Violette ziehende, süßschmeckende, an der Luft zerfließende, leicht in Alkohol auflösliche Substanz, deren weingeistige Auflösung beym Brennen, da wo auf dem Gefäßrande das Salz zu trocknen anfing, gelblichweiße und außerordentlich lebhaft leuchtende Funken umhersprühete.

4. Mit gesättigtem blausaurem Kali gab die salzsaure Braunsteinkalk-Auflösung (1.) einen weissen Niederschlag, der sich vollkommen in Säuren auflöste, ohne eine merkliche Spur von beygemischtem Eisen zu verrathen.

5. Hundert Theile desselben Braunsteinerzes (1.) wurden in Salzsäure aufgelöst, und diese Auflö-

lösung gab durch Hinzumischen von Vitriolsäure 0,210 vitriolsaure Schwererde.

6. Das nach Abscheiden jenes Produkts (5.) bleibende Flüssige gab mit kohlensaurem Kali 0,960 sehr weißen kohlensauren Braunsteinkalk.

7. Tausend Theile jenes weißen Braunsteinkalks (6.) gaben beym Destilliren in einer Porzellänretorte 1) 0,170 Wasser, 2) 0,340 Kohlensäure, 3) 0,500 grünlichgrauen Braunsteinkalk.

Nach diesen Versuchen bestehen 1000 Theile Romaneche = Braunstein aus

0,012 Kieselerde,
0,004 kohlenartiger Substanz,
0,147 Schwererde,
0,500 weißen Braunsteinkalk.
――――
0,663

Die hier fehlenden 0,337 Gewichttheile finden die Verfasser in folgenden Umständen: während der Auflösung des Braunsteinkalks in der Salzsäure bildet sich übergesäuerte Salzsäure; der Braunsteinkalk verlor also einen Theil ihres Sauerstoffs; dieser Grundstoff = Verlust ist die einzige Ursach jenes Gewichttheil = Verlustes; und so muß man schließen, daß 1000 Theile jenes Braunsteinkalks der Salzsäure, während der Auflösung, 0,337 oder etwas mehr

mehr als ein Drittheil seiner ganzen Gewichtmenge, Sauerstoff hingeben.

Nach dieser erklärenden Berechnung, welche die Verfasser die sicherste nennen, bestehen nun 1000 Theile jenes Braunsteins aus

0,663 der oben angezeigten Mischungstheile
und 0,337 aus dem Braunsteine in die Salzsäure
1,000 übergehenden Sauerstoff.

Die zweyte Art Romanecher Braunstein (oxidée) ist von der ersten blos durch einen etwas reichern Gehalt an Sauerstoff unterschieden; Zahl und Verhältniß der übrigen Mischungstheile sind bey beyden in jeder Hinsicht gleich.

Versuche zur Bestimmnng des Zustandes, in welchem sich die, jenem Braunsteine beygemischte, Schwererde findet.

1. Auf fein gepülverten Braunsteinkalk goß man 30 Grad starke (aréom. de Beaumé) Salpetersäure, ohne daß Brausen oder Auflösung Statt hatte; diese einzige, einfache Erfahrung zeigte schon, daß die Schwererde in jenem Braunsteinkalke nicht mit der Kohlensäure vereinigt ist, und daß sie mit den übrigen Grundstoffen des Erzes eine innige, eine chemische Vereinigung bildet; eine

eine Wahrheit, welche folgender Versuch außer Zweifel setzt.

2. Hundert Theile desselben Braunsteinerzes wurden in einer pneumatischen Vorrichtung eine Viertelstunde mit Salzsäure gekocht; es entwickelte sich übergesäuerte Salzsäure, ohne Beymischung von Kohlensäure. Das Abgegossene, mit dem Waschwasser des unaufgelöst gebliebenen vereinigten Flüssigen gab durch Hinzumischen von Vitriolsäure eine Menge Niederschlag, welche 0,03 Theile Schwererde enthält, und das von diesem Niederschlage geschiedene Flüssige gab mit kaustischen Laugensalzen noch einen andern; nebst der Schwererde war also auch Braunsteinkalk aufgelöst worden, und da das Unaufgelöste nur noch 0,80 betrug, so folgern die Verfasser, daß die gesuchte Vereinigung der Schwererde mit irgend einem der Erzbestandtheile zwischen ihr und dem Braunsteinkalke Statt hat. Sie gründen diese Folgerung darauf, daß die Auflösung (beyder Substanzen in einer Säure) gleichzeitig und auch beynahe gleich verhältnißartig ist: denn die 0,03 Theile Schwererde stehen mit den 0,20 Theilen (nämlich dem ganzen Gewichtverlust, den die 100 Theile Braunstein in diesem Versuche gelitten hatten) gerade in eben dem Verhältnisse, in welchem die eben genannte Erde (nach der oben angezeigten Bestandtheilmenge) dem Braunsteinerze beygemischt ist, wie es folgende Zahlenordnung

zeigt:

zeigt: 147 : 100 :: 3 : 20⅖. Diese Gründe beweisen, daß hier chemische Verbindung und nicht mechanisches Gemisch Statt hat, denn wäre der letzte Fall der wahre, so würde sich die Schwererde zuerst auflösen, und durch eine nur eben zu ihrer Auflösung hinreichende Menge Säure würde man sie, vermöge ihrer größern Verwandtschaft zu diesen einfachen Salzen, rein abscheiden können.

3. Wie bekannt, zersetzt kaustische Schwererde das Kochsalz; auch diese Eigenschaft benutzte man zur Bestätigung der im vorhergehenden Versuche erhaltenen Bestimmung der Art des Vorhandenseyns unsrer Erde.

In dieser Hinsicht setzte man eine Mischung von 7 Theilen Romanecher Braunsteinerz und 1 Theile Kochsalz der Hitze eines Schmelzofens aus, erhielt nach dem Erkalten eine braune, blätterförmig krystallisirte Masse, welche, nach dem Pülvern, Ausziehen durch siedendes Wasser, Verdünsten und Erkalten des Flüssigen, salzsaure Schwererde und verbindungsfreyes Natron, ohne Spur von unzersetztem Kochsalze, gab. Indessen war die Menge des hier erhaltenen Laugensalzes nicht so groß, als sie nach der Vergleichung der salzsauren Schwererde-Menge gewesen seyn sollte, und die Verfasser erklären diese Verminderung durch Verflüchtigung, oder durch Vereinigung eines Theils dieses Laugensalzes

mit

mit der Tiegelmasse, vermöge der Schmelzung, welche eine nothwendige Bedingung dieser Zersetzung ist.

Versuche zur Bestimmung der Verschiedenheit zwischen dem französischen und deutschen Braunstein und ihres Gehalts an Sauerstoff.

1. Tausend Theile deutscher Braunstein gaben, vermittelst der vorher beschriebenen Behandlungen, 0,007 Schwererde, und ließen (nach der Auflösung in Salzsäure) 0,028 Theile eines aus Kieselerde und Kohlenstoff (carbone) bestehenden Rückbleibsels.

2. Die von der Schwererde geschiedene Auflösung (1.) gab mit kohlensaurem Kali 0,894 kohlensauren Braunsteinkalk, in welchem man eine kleine Menge von beygemischtem Eisenkalk fand.

3. Tausend Theile jenes kohlensauren Braunsteinkalks (2.) äußerten beym starken Erhitzen in einer zweckmäßigen Vorrichtung ganz dieselben Erscheinungen, welche beym französischen Braunsteinkalk unter gleichen Umständen Statt hatten, und gaben 0,500 Theile schmutzigweißen Kalk zum Rückbleibsel.

Durch Vergleichung der Menge des nach der Behandlung mit Salzsäure vom deutschen Braunstein-

stein erhaltenen Rückbleibsels und der Menge des aus seiner Auflösung gewonnenen kohlensauren Braaunsteinkalks, mit der Menge der vom französischen Braunstein erhaltenen Produkte, findet man, daß der letzte viel weniger Sauerstoff und endlich viel mehr Schwererde enthält. Man findet es, weil man sich erinnert, daß 1000 Theile des letztern 0,960, und der erste nur 0,894 kohlensauren Braunsteinkalk gab. Der erste enthält noch 0,147 Schwererde, welche 0,165 kohlensauren Braunstein gegeben haben würden; aber diese 0,165 enthalten nur 0,082 weißen Kalk, also 0,500 + 0,082 = 0,582 weißer Kalk im französischen Braunstein. Freylich ist dem deutschen 0,028 unauflösliche Substanz beygemischt, von welcher der französische nur 0,016 enthält, und so entsteht eine Verschiedenheit von 0,012, für welche wir 0,006 weißen Kalk annehmen müssen. Folglich 0,006 + 0,007 Schwererde = 0,013 + 0,500 = 0,513, woraus man folgende Proportion zieht: 0,513 : 0,582 :: 1000 : 1134.

Der im deutschen krystallisirten Braunsteine enthaltene Sauerstoff verhält sich also zu den im französischen Braunstein befindlichen wie 1134 zu 1000.

In dem oben erwähnten und angekündigten Anhange machen die Verfasser folgende Bemerkungen:

1.

1. Scheele und Bergmann erwähnten bereits der in Braunstein enthaltenen Schwererde, erwähnten ihrer aber blos als einer zufälligen, kaum zu berechnenden Beymischung: das Daseyn dieser Erde in einer chemischen Verbindung, und in so beträchtlicher Menge, ist also eine Entdeckung.

2. Die gänzliche Abwesenheit des Eisens im französischen Braunsteine ist eine zweyte merkwürdige und charakteristische Eigenschaft.

3. Die beobachtete Zersetzung des Kochsalzes durch den französischen Braunstein hat, wie man gesehen hat, ihre Ursach blos im Daseyn der Schwererde und in der Natur dieses Daseyns: und wie kann man sichs nun erklären, wenn Pott (in der Dissert. von Braunstein) die Salzsäure durch dieses Mineral freygemacht zu haben versichert, da nach jenen Gründen das Laugensalz frey werden muß?

Uebrigens beweist eine andere von den Verfassern über diese Zersetzung gemachte Beobachtung, daß wir hier keine Fabrik-Vortheile versprechen können; während dem Verdünsten des Flüssigen zog das freygewordene Laugensalz Kohlensäure aus der Luft an, zersetzte nun einen Theil der salzsauren Schwererde durch doppelte Verwandtschaft, und bewirkte so Wiedererzeugung von salzsaurem Natron und kohlensaurer Schwererde.

4.

4. Aus den in dieser Abhandlung beschriebenen Erfahrungen folgt, daß der deutsche Braunstein in allen Fällen, wo die Zweckerreichung vom Sauerstoffe abhängt, nützlicher gebraucht werden kann; daß aber der französische in der Glasmacherkunst durch die Abwesenheit des Eisens, und durch die Eigenschaft, das Kochsalz zu zersetzen, den Vorzug verdient.

5. Die vom Romanecher Erzgange gegebenen Messungen zeigen, daß Jahrhundert langer Gebrauch den Vorrath dieses nützlichen Minerals nicht erschöpfen kann.

V.

Uebersetzung einer Abhandlung der Hrn. Vauquelin und Hecht über die chemische Zerlegung eines in Bayern gefundenen Minerals, welches für Zinnerz gehalten wurde, und welches nichts anders ist, als Titanium mit Eisen und Braunsteinkalk vereinigt. *)

Nachdem Klaproth das neue Metall, welches er Titanium nennt, im s. g. rothen ungarischen Schörl

*) Journal des Miner. No. XIX. p. 57-60.

Schörl entdeckt hatte, fanden verschiedene Mineralogen dasselbe Metall in mehrern mineralisch-chemischen Körpern, in größerer oder kleinerer Menge und mit verschiedenen andern Substanzen vereinigt. Hr. Klaproth selbst entdeckte es wieder in einem bey Passau gefundenen Minerale. *)

Wir erhielten vor kurzem eine kleine Menge eines Minerals, welches der Naturkundiger, von dem es uns überschickt wurde, nach der Aehnlichkeit, die es mit dem französischen Titanium hat, für eine Art des rothen Schörls hielt.

Dieses Mineral findet sich zu Bodenmais in Unter-Bayern, wo man es für ein Zinnerz hält. Es ist in kleinen, durch Fortrollen abgerundeten, Stükken vorhanden, woran man keine Spur von Gangart und keine regelmäßige Gestalt bemerken kann. In Ansehung der Struktur-Kennmerkmale unterscheidet es sich, nach dem Urtheile des Hrn. Haüy, vom französischen, bey Limoges gefundenen Titanium blos durch seine schwarze Farbe und durch seine Eigenschwere von 37000; da hingegen das französische rothbraun ist, und 42000 Eigenschwere besitzt. Unser Mineral ist nicht vom Magnet anziehbar, und

*) Die Abhandlung des berühmten Berliner Scheidekünstlers wurde von Hrn. Hecht ins Französische übersetzt, und ist unmittelbar vor der gegenwärtigen Abhandlung im Journal des Mines No. XIX. p. 51-56. abgedruckt.

und bey den Versuchen, denen wir es unterwarfen, zeigte es folgende Verhalten:

1. Vor dem Löthrohre ist es ohne Zusatz unschmelzbar.

2. In einem Agat-Mörser zerrieben bildet es ein schönes schwarzes Pulver.

3. Von der Vitriolsäure, Salzsäure und Salzsalpetersäure wird es selbst dann, wenn jene konzentrirt sind, auf keine Weise angegriffen.

4. Hundert Theile dieses Minerals wurden mit 400 Theilen kaustischem Kali in einem silbernen Tiegel $1\frac{1}{2}$ Stunde schmelzend erhalten, und die nach dem Erkalten mit einer gewissen Menge Wasser behandelte Masse nahm eine schöne grüne Farbe an, gab durch Filtriren ein ebenfalls schönes grünes Flüssiges, und ließ auf dem Seihepapiere ein ziegelrothes Pulver, dessen Gewichtmenge nach Waschen und Trocknen 124 Theile betrug.

4. Jene 124 Theilen wurden mit kaustischer Kali-Auflösung eine Stunde lang gekocht; das hier erhaltene Flüssige wurde mit einer Säure gesättigt, wurde nach dem Erkalten filtrirt, und gab dann mit kohlensaurem Kali 3 Theile eines Niederschlags, welches man für Titanium-Kalk erkannte, der, wie es scheint, nicht so wohl im Laugensalze, als im Wasser aufgelöst worden ist.

6.

6. Das übrige jener 124 Theile wurde mit wäßriger Salzsäure gekocht; das Flüssige nahm eine gelbe Farbe an, und setzte 0,46 Theile eines weißen, nur wenig ins Rosenfarbene ziehenden (rosée) Pulvers ab.

7. Jenes weiße Pulver löst sich sowohl in der Vitriol= als in der Salzsäure auf; wird aus diesen Auflösungen durch Galläpfelstoff (noix de galle) ziegelroth, durch geschwefeltes Ammoniak und blausaures Kali grün, durch kohlensaures Kali und kaustisches Ammoniak weiß niedergeschlagen; erhält durch metallfömiges Zinn eine Rosenfarbe, und durch den Zink eine schöne violette.

Da diese Erfahrungen mit denen, welche Klaproth über den rothen ungarischen Schörl machte, und mit denen, die wir selbst über das bey Saint=Yrieux gefundene Mineral wiederholten vollkommen übereinstimmen, so ist es ausgemacht, daß jene 46 Theile weiße Substanz (6.) in der That Titaniumkalk sind.

8. Das gelbe Flüssige (6.), welches von der eben beschriebenen weißen Substanz geschieden worden ist, wurde vom blausauren Kali blau niedergeschlagen, und gab durch kaustisches Ammoniak 50 Theile eines braunen Niederschlags, welche 35 Theile metallförmiges Eisen anzeigen.

9. Das grüne Flüssige (4.) erhielt, durch Uebersättigung mit Salzsäure, eine schöne rothe Farbe, verlor sie aber beym Verdünsten ganz; bildete, bis zur Trockne gebracht, ein Salz, welches sich in Wasser vollkommen auflöste, ohne eine Spur von Kieselerde zu zeigen, und vermöge kohlensauren Kali's erhielt man aus dieser (wäßrigen) Auflösung 0,02 Theile kohlensauren Braunsteinkalk.

Aus diesen Erfahrungen und den Erscheinungen, welche sie begleiteten, folgt, daß jenes sogenannte Zinnerz ein wahrer Titaniumkalk ist, der mit Eisen- und Braunsteinkalk in folgenden Verhältnissen verbunden ist:

Titaniumkalk	—	0,49
Metallförmiges Eisen		0,35
Braunsteinkalk	—	0,02
		0,85

Die 0,14 Theile, welche zur Wiederdarstellung der zu den Versuchen angewandten 100 Theile des Minerals erfordert werden, müssen in dem mit dem Eisen verbundenen Sauerstoffe gesucht werden.

VI.

Ueber die im Distrikte Domfront brechenden Eisenerze; aus dem Berichte des Hrn. Baillet (inspecteur des mines).*)

Die Erze, von denen hier die Rede ist, finden sich in der Gemeine von Ferriere, 3 Meilen nordost von Domfront (Carte de Cassini no. 95.) Sie bilden eine Lage (couche), deren Dicke gewöhnlich 8 bis 10 Fuß beträgt, die sie aber nach dem Berichte der Bergleute zuweilen 70 bis 80 Fuß einsenkt, und da ihre beyden Wände (parois) vereinigt. Diese allgemeine Erzlage oder Erzschicht besteht aus drey besondern, welche sich durch Farbe und verbindende Zwischenschichten (Arten von Saalbänder (joints)) deutlich unter einander auszeichnen. Die obere Schicht ist roth, die mittlere braun und die untere schwarz, und werden auch von den Bergleuten durch die Namen Rotherz, Bastarderz und Schwanzerz unterschieden. Schichten, Bindeschichten und die eben angezeigte Mächtigkeit (Dicke) dieser Schichten sind gemeiniglich sehr regelmäßig: zuweilen aber, und zwar immer da, wo das sogenannte Zusammenschnüren (étranglement) Statt hat, sind die Schichten durcheinander geworfen, und die Erz-Mächtigkeit wird so groß, daß sich s. g. Nester (sacs ou nids) von 20 bis 25 Fuß bilden. Auch sogenann-

*) Journal des mines No. XIX. p. 61-64.

nannte taube Wände (des salerds, des crans), gebildet durch eisenhaltigen Sandstein, der sich in einzelnen Blöcken vorfindet, oder den ganzen Erzgang von der Soole bis zur Decke durchstreicht, unterbrechen zuweilen die Regelmäßigkeit jener Schichten und Schicht-Anordnungen.

Den Gehalt dieser Erze berechnet man zu 42 bis 45 in 100; das daraus erhaltene Gußeisen (la fonte) ist grau und gemischt mit glänzenden Spiegelseiten (facettes), und das daraus gewonnene gehämmerte Eisen ist kaltbrüchig.

Die Art der Erzförderung ist bloßes Tagschürfen, wurde in uralten Zeiten so betrieben, und wird es noch jetzt. Man entledigte sich der Grubenwasser durch offene Gräben, in deren Grunde man steinerne Wasserleitungen anbrachte, wovon jetzt noch 16 vorhanden, und einige noch in gutem Zustande sind.

VII.

Ueber die Elektricität der Mineralien. *)

Von Hrn. Haüy.

Der berühmte Verfasser dieser Abhandlung zeigte in verschiedenen Werken die Art, nach welcher man die Elektricität als Kennmerkmal und Unterscheidungsmitel der mineralisch-chemischen Körper benutzen kann **), besonders die Art der Elektricität, welche einige dieser Körper beym Erhitzen bis zu einem bestimmten Grade annehmen.

Seine dermalige Arbeit ist eine Art des Zusatzes zur Anzeige jener Mittel, und sein dermaliger Hauptzweck ist Anzeige eines sehr leichten, einfachen Mittels, das zu jener Benutzung erforderte Geräthe vortheilhafter als bisher zu gebrauchen, und Anzeige einer neuen Anwendung der, durch Reiben hervorgebrachten, Elektricität zur Unterscheidung zweyer Arten von Mineralien, deren äußere Eigenschafts-Aehnlichkeit diese Unterscheidung schwer macht.

Will man blos die Fähigkeit eines Minerals, durch Erhitzen elektrisch zu werden, erprüfen, so ist es

*) Journal des mines No. XIX. p. 65-71.

**) Jene Werke sind die Mém. de l'acad. des sciences 1785. p. 206. — Annal. de Chim. 1791. p. 59. — Journal d'hist. nat. nr. 12. p. 454.

es hinreichend, es so erhitzt einem, am Ende einer sehr leicht beweglichen kupfernen Nadel angebrachten, Kügelchen darzubieten.

Will man aber die elektrischen Pole eines Minerals aufsuchen, und den seiner Theile, welcher die glasartige Elektricität besitzt, von dem unterscheiden, in dem die harzartige wohnt (vitrée et resineuse); so erreicht man diesen Zweck durch eine Stange Siegelwachs, an deren Ende ein Centimeter langer seidener Faden befestigt ist. Elektrisirt man die Stange durch Reiben und nähert dem äussersten Ende des Fadens einen Theil des, in Hinsicht auf die Verschiedenheit der Pole und der Elektricität zu untersuchenden, Körpers; so erkennt man beyde dadurch, daß der Faden, im Fall jener Körpertheil harzartig-elektrisch ist, zurückgestoßen, dann aber, wenn dieser die glasartige Elektricität besitzt, angezogen wird.

Aber die Natur gewisser Krystalle, besonders der Tourmaline, macht, aus Ursachen, welche der Verfasser in den angeführten Werken angezeigt hat, die Bewegung des Fadens vielartig, und dadurch die Erkennung jener Pol- und Elektricitäts-Verschiedenheit schwer, und diese Schwierigkeit hebt der Verfasser durch folgenden Zusatz zu der eben beschriebenen Vorrichtung: Man vereinigt die Wirkung der kleinen Nadel mit der Wirkung der Siegellackstange, an welcher jetzt der seidene Faden überflüssig wird; hat

 man

man diese Stange gerieben, so stellt man sie auf eben den Tisch, auf welchem die kleine Nadel steht, und zwar in einer mit der ihrigen parallelen Richtung, und auf eine Art, daß die geriebene Seite sich unter einem der beyden am Ende der Nadel befindlichen Kügelchen finde.

Nähert man nach dieser Anordnung den Finger der eben angezeigten Kugel, so findet man, daß er sie zurückstößt: dieses hört auf sonderbar zu scheinen, sobald man überlegt, daß die Siegelwachsstange, welche in dieser Kugel die glasartige Elektricität erregt, eben diese auch dem, in ihren Wirkungskreis gebrachten, Finger mittheile, und daß folglich nach der Elektricitäts-Theorie Zurückstoßen Statt haben müsse.

Nähert man jetzt nach und nach derselben Kugel die zwey elektrischen Pole des Krystalls, so begreift man leicht, daß der glasartig-elektrische sie zurückstoßen, und der andere sie anziehen müsse, das heißt, daß man Resultate erhalten müsse, die denen, welche mit dem Faden Statt hatten, gerade entgegengesetzt sind.

Durch dieses Mittel, diese Vereinigung zweyer Wirkungen oder zweyer Vorrichtungen zu einer, erhielt der Verfasser ganz neuerlichst die Kenntniß, daß die vordern äußersten Seiten (extrémités saillontes ou anterieures) der kleinen Blätter des Breis-

gauer

gauer Galmey's, in allen untersuchten Gruppen, die glasartig-elektrischen Pole waren; woraus folgt, daß der Punkt, wo ein jedes Blättchen die Gangart berührt, die harzartige Elektricität besitzt. Eben diese Galmey-Blättchen gaben dem Verfasser auf mehr als eine Art die Bestätigung des Vorzugs des zusammengesetzten Elektricitäts-Erprüfungsgeräths über jenes erste einfache; denn als man die vordere Seite des durch die Vereinigung der Krystallen gebildeten Blätter-Büschels (fascicule) dem Kügelchen näherte, geschahe Anziehung, ohngeachtet der seidene Faden (des einfachen Geräths), welches die entgegengesetzte Elektricität besaß, bey derselben Erprüfung und aus den oben berührten Ursachen, ebenfalls angezogen wurde. Was endlich unwiderleglich bewies, daß die von der Kugel angezeigte Wirkung die wahre gewesen war, ist dies, daß ein einzelnes losgemachtes Galmey-Blättchen, nachdem man es erhitzte, und vermöge eines Zängelchen mit seinen beyden Enden der Kugel näherte, nach dem Wechsel dieser Ende-Näherung einmal Anziehen und ein anderes Mal Zurückstoßen bewirkte, dahingegen der Faden sich ohne Unterschied auf beyde Enden hinrichtete. — Durch eben dieses Mittel und auf eben diese Art gelang es dem Verfasser, die Lagen der beyden Elektricität-Arten auf äußerst schwachen Tourmalinen, und auf so kleinen Galmey-Blättchen zu finden, daß sie dem Auge fast nur durch ihre (elektrische) Wirkung empfindbar waren.

Es

Es wäre leicht, ein Geräth zu finden, dessen Wirkung nicht aus zwey entgegengesetzten Kräften zusammengesetzt sey. Schon Cavallo's, von unserm Verfasser in einem andern Werke beschriebener Elektrometer würde diesem Zwecke entsprechen. Aber Cavallo's Geräthe, selbst alle andere Gründe, welche den Naturkundiger jenes vorzuziehen bewegen können, unberührt gelassen, ist für Versuche dieser Art nicht empfindlich genug. Andere Vorrichtungen, die man vorschlagen könnte, heischen den Gebrauch einer Elektrisirmaschiene, oder wenigstens den Gebrauch eines Elektrophors, und wie wünschenswerth sind nicht Erprüfungs-Geräthe, die mit uns reisen, ohne uns öfter als bey ihrem Gebrauche, an den Reisegefährten zu erinnern?

Anwendung der Elektricität zum Voneinander-Kennen zweyer, leicht für einander zu verkennender, Mineralien war, wie wir gesehen haben, ein zweyter Zweck- und Gegenstand-Theil unsers Verfassers. Die zwey Mineralien sind das geschwefelte Molybden-Metall und das s. g. Reißbley (sulfure de molybdène et carbure de fer); und das Mittel, sie leichter und sicherer als bisher von einander zu unterscheiden, ist folgendes. Man nimmt ein Stück Harz, selbst Geigenharz, wenn man will, macht es in der Wärme einer brennenden Kerze glatt und eben, ohne auf die Flächengestalt andere Rücksicht zu nehmen, als Verhüten der Unebenheiten, reibt es mit einem Stücke Molybden-Erz (sulfure), nähert es

es dann der kleinen kupfernen Nadel (der oben angezeigten Vorrichtung); findet so, daß es elektrisch geworden ist, und findet, durch jene Vereinigung der Nadel- und Siegelwachs-Wirkung, nun auch noch, daß diese dem Harze gegebene Elektricität die glasartige ist, da, wie bekannt, das Harz durch gewöhnliches Reiben harzartig-elektrisch wird.

Reibt man hingegen dasselbe Stück Harz mit Reißbley, so giebt diese kein Zeichen weder der einen noch der andern Elektricität-Art. *)

Macht man dasselbe Harz erst durch gewöhnliches Reiben elektrisch, so zernichtet nachheriges Reiben mit Reißbley diese (erste, harzartige) Elektricität, da Reiben mit Molybden-Erz sie hingegen zu der entgegengesetzten (glasartigen) umändert.

Unbeobachtete Abänderung der Behandlung könnte über die eben vorgebrachten Sätze einen Schein des Schwankens verbreiten: sehr leichtes, zum Beyspiel so bewirktes Reiben des Harzes mit dem Reißbleye, daß dies letzte keine Spur seines Berührens auf dem ersten zurückläßt, und so auf eine gewisse Art die Stelle der Hand oder jedes andern gewöhnlichen Reibers vertritt, könnte das Harz allerdings elektrisch, und zwar harzartig-elektrisch machen. Aber

*) Diesem widersprechen Hrn. D. Hahnemann's Versuche sehr. (Chem Annal. J. 1798. B. 2. S. 179.) C.

Aber der bloße Augenschein ist hinreichend, sich für diesen Ursach- als Ursach-Betrug sicher zu stellen, weil das Daseyn oder Nichtdaseyn des metallischen Glanzes dem Verstande durchs Auge sagt, ob das Reißbley als mechanischer oder als chemischer Körper beym Reiben gewirkt habe; und weil hinlängliches, zweckmäßiges Reiben (bis zur Bewirkung jenes Glanzes) die Wahrheit jener Sätze, das Mittel, Molybden-Erz und Reißbley durch die Elektricität zu unterscheiden, außer Zweifel setzt.

Gelegentlich zeigt der berühmte Verfasser der hier im Auszuge mitgetheilten Abhandlung noch ein anderes, einfacheres Mittel zur Unterscheidung der eben genannten Mineralien an, welches in einer ihrer Eigenschaften, und zwar in folgender liegt:

Molybden-Erz und Reißbley hinterlassen, wie bekannt, auf der Fläche, die man mit ihnen stark genug berührt, ein Zeichen der Berührung; Hr. Haüy benutzte diese Eigenschaft zum Zeichnen auf verschiedenen Substanzen, und fand bey dieser Benutzung, daß die durch Reißbley auf Fayence bewirkten Züge hier ihre gewöhnliche, bekannte Farbe behalten, da hingegen die mit Molybden-Erz auf eben der Fayence gemachten Zeichnungen gelblichgrün erscheinen, und neben jenen so stark von ihnen abstehen, daß die Verschiedenheit der Körper, die beyde bewirkte, unverkennbar ist.

VIII.

VIII.

Abgekürzte Uebersetzung der Bemerkung des Hrn. Haüy über die Krystallisation des Smaragds. *)

Bey diesem schönen Zusatze des Hrn. Haüy zu der schönen Abhandlung des Hrn. Dolomieu über den Beril gilt alles, was wir bey Gelegenheit eines Auszuges aus einer andern Arbeit des zuerst genannten Gelehrten, in Ansehung der mit Abbildungen begleiteten Beschreibungen, sagten; **) auch hier müssen wir uns also auf Anzeige des ohne Bild-Begleitung Verständlichen einschränken.

Die ursprüngliche Gestalt des Smaragds, so wie man sie durch die mechanische Theilung erhält, ist das regelmäßige sechsseitige Prisma. Zertheilt man das Prisma durch, seinen Flächen und Grundflächen gleich (parallel) geführte, Schnitte, so erhält man das Grundgestaltheilchen (molecule inte-

*) Journal des Mines No. XIX. p. 72-74. — Die Verfasser und Anordner dieser Zeitschrift bemerken, daß diese Note ihnen von Hrn. Haüy bey Gelegenheit der in der vorhergehenden Nummer dieses Journals abgedruckten Abhandlung des Hrn. Dolomieu über den Beril, zugesandt wurde, und daß sie mit dieser zu einem Ganzen vereint werden müsse.

**) Abhandlung vom französischen Wolfram.

tegrante), und dieses ist ein dreywinkliges Prisma mit gleichseitigen Grundflächen (prisme triangulaire à bases equilaterales).

Diese Gestalt ist verschiedenen andern Substanzen eigen, unter andern der Telesie (einem orientalischen Edelsteine), dem krystallisirten, phosphorsaurem Kalke (Apatite) u. m., aber mit Verschiedenheit der Höhe des Prisma. Nimmt man die gegenwärtigen Fälle, die einfachsten Gesetze der Grössen-Abnahme (décroissement) an, so findet man, daß die Höhe des Prisma der Seite der Grundfläche (au coté de la base) gleich ist, das heißt, daß die Flächen (les pans) Vierecke sind.

Diese Größen-Verhältnisse (dimensions) sind denen des dreywinkligen Prisma gleich, welches zugleich die Form des Grundbestandtheilchen des Berils (aigue-marine de Siberie) ist. Aber diese einzige Beobachtung berechtigt uns noch nicht, zu schließen, daß der Smaragd und der Beril Steine einer und eben der Art sind; denn der gleichseitige Triangel und das Viereck, welche die drey Gestalten der Seiten des Grundgestalttheilchen sind, geben zwey Grenzen, wovon die eine alle Arten der Triangel, und die andre alle Arten der Parallelogrammen begreift; woraus folgt, daß die Form der Grundgestalt hier von ihren Größen-Verhältnissen einen Charakter der Regelmäßigkeit entlehnt, der uns berechtigt, sie selbst, diese Form, für die Grenze der dreywinkligen

gen Prismen zu halten. Und so wäre es möglich, daß sie den Grundgestalten verschiedener Substanzen gemeinschaftlich sey, wie man es beym Würfel, beym regelmäßigen Achteck und beym Zwölfeck mit gleichen und ähnlichen Rhomben-Flächen (à plans rhombes) beobachtet, Gestalten, von denen jede zugleich eine Grenze ihres Geschlechts ist.

Zur Erläuterung und Bestätigung giebt der Verfasser die Abbildung einer Varietät sowol des Smaragds als des Berils, worin die Urgestalt (forme primitive) die Abänderung zeigt, daß alle solide Winkel und die sechs Bezeichnungslinien (arêtes) des Umfangs jeder Grundfläche durch so viel Spiegelflächen (facettes) ersetzt sind.

Merkwürdig ist es bey dieser Abänderung der Grundgestalten, daß die vierseitigen Flächen (quadrilatènes) durch das Lagenverhältniß der zwey Arten von Spiegelflächen wahre Rhomben werden, und daher entlehnte Hr. Haüy den Namen rhombenseitiger Smaragd — Emeraude rhombéolaire — durch den er diese Varietät bezeichnet.

Die theoretische Berechnung zeigt ferner, daß jeder der in der Figur angezeigten Rhomben dieser Varietät dem ursprünglichen Rhombus des Kalkspaths ähnlich ist u. s. f.

Die ganze Theorie, sagt unser Verfasser am Ende seiner Bemerkungen, ist voll von diesen Ana-

logien und diesen geometrischen Eigenschaften, welche über die Resultate der Gesetze, denen die Struktur der Krystallen unterworfen ist, eine Art der Harmonie verbreiten.

IX.

Anzeige einer Abhandlung des Hrn. Saussure, unter dem Titel: "Allgemeine Darstellung der Beobachtungen und Untersuchungen, deren Resultate die Grundlage einer Theorie des Erdbodens seyn müssen." *)

Nur ein kleiner Theil dieser Abhandlung gehört ins Gebiet der chemischen Kenntnisse, und dieser Theil, so wie das Ganze, ist keines Auszuges und keiner verkürzten Wiederdarstellung fähig. Aber schon der Name des berühmten Verfassers und der Werth dieses seines neuen Bestrebens, die Grenzen des unendlich großen Ganzen der gesammten Naturkenntnisse zu erweitern, der Werth dieses, jenes Namens ganz würdigen Wegweisers des chemischen mineralisch=geologischen Erdboden=Bereisers und =Naturforschers, sage ich, macht es uns zur Pflicht, die Auf=

*) Journal des Mines No. XIX. p. 1-70.

Aufmerksamkeit unsrer Leser so darauf hinleiten zusuchen, daß sie die Abhandlung selbst und ganz lesen mögen. Diesen Zweck glauben wir nicht besser erreichen zu können, als durch die Mittheilung eines Theils der Einleitung und durch die Anzeige der Hauptinhalttheile, durch die Kapitel-Anzeige.

"Bey der Betrachtung so verwickelter Gegenstände als die, welche man studiren muß, wenn man die Theorie der Erde auf Beobachtungen gründen will, ist es unumgänglich nothwendig, sich zum Voraus einen Plan zu machen, sich eine Ordnung vorzuschreiben, und die Fragen, welche man der Natur machen will, im Entwurfe hinzuzeichnen. — Diesen Grundsätzen zufolge, sagt Hr. Saussure, machte ich mir für jede meiner Reisen ein umständliches Agenda der Forschungen, welche der Zweck dieser Reise waren. Aber hier (in dieser Abhandlung) habe ich einen größern Zweck und einen ausgebreiteren Plan; ich wünschte den Reisenden, und selbst den im Studierzimmer bleibenden Weltweisen im Irrgange der unendlich vielen Forschungen, die er, wenn er vom edlen Eifer zur Vervollkommung der Theorie unsrer Erde beyzutragen belebt ist, machen muß, einen Leitfaden darzubieten. Ich schmeichle mir nicht, eine vollständige Darstellung alles zu thun Uebrigen zu machen; nein sie wird nichts mehr als ein unvollkommner erster Umriß seyn: aber immer mit dieser Unvollkommenheit ein Umriß, der bis zur Erhaltung eines vollkommnern nützlich seyn kann."

In

In 23 Kapiteln beschäftigt sich Hr. S. mit folgenden Gegenständen: Astronomische, chemische und physische Grundsätze, historische Monumente, Beobachtungen über die großen Weltmeere und ihre Ufer, über die Flüsse und andere laufende Gewässer, über die Ebenen, über die vom Wasser fortgewälzten Kiesel, über die Berge überhaupt, über die Lagen (couches) der Erde und der Berge, über die Spalten (fentes), über die Thäler, über die Berge der dritten Erzeugung (tertiaires), und welche aus den Trümmern anderer Berge bestehen, über die Berge der zweyten Erzeugnng (secondaires), über die ursprünglichen, oder Berge der ersten Erzeugung (primitives), über die Uebergänge (transitions), über die Ueberbleibsel und Spuren der in der Erde, in den Bergen, oder an ihrer Oberfläche befindlichen organischen Körper, über die Vulkane, über die Erdbeben, über Erz- Kohlen- und Salzminen, über den Magnet, über die Art, bey Beobachtungen die Irrthümer zu vermeiden, welche in Rücksicht auf die Geologie gemacht werden, über die Werkzeuge und Geräthe, deren der reisende Geologe bedarf.

X.

Beschreibung des Cymophane, nebst einigen bey dieser Veranlassung über die Farben der Edelsteine gemachten Betrachtungen.

Von Hrn. Haüy. *)

Der Stein, welchen Hr. Haüy Cymophane nennt, ist der, welchen die Pariser Juwelier lange unter dem Namen Chrysolith verarbeiteten, und durch das Beywort "orientalisch" vom gewöhnlichen Chrysolith unterschieden, den jener sowohl in Glanz als Härte weit übertrifft. Emmerling, der ihn in der Ordnung der Kieselarten, und zwar gleich nach dem Diamante, aufführt, bezeichnet ihn, so wie Werner, mit dem Namen Chrysoberil, ohne einen andern gleichbezeichnenden Namen (synonime) als den vom spielenden Scheine unsers Steins hergenommenen, durch die Worte Opal-Chrysolith (Chrysolite opaline) ausgedrückten Namen beyzufügen.

Schon unser berühmte, verdienstvolle Klaproth zeigte das Unrichtige dieser Benennungsart bey Gelegenheit der Mittheilung der Resultate seiner

*) Journal des Mines No. XXI. p. 5-16. Klaproth's Analyse des Chrysoberil's folgt unmittelbar p. 17.

ner chemischen chemischen Zerlegung des s. g. Chrysoberil's, welche, von Hrn. Hecht ins Französiche übersetzt, in dem Werke, aus welchem wir diese Bemerkungen des Hrn. Haüy entlehnen, abgedruckt ist; und der Verfasser der Abhandlung, mit der wir uns hier beschäftigen, erweitert diese Namen-Kritik bis zu ihrer verallgemeinerten Anwendung auf alle von den Farben hergenommene Benennungen und Abtheilungen der Edelsteine. Unter der Feder eines Haüy mußte das, was durch die Behandlung eines mittelmäßigen Schriftstellers eine Ausschweifung geworden wäre, eine wohleingefügte Nebenabhandlung werden, welche durch die bloße Absonderung eine, jedem chemischen Naturforscher werthe, Hauptabhandlung wird. In dieser Hinsicht erlauben wir uns, Hrn. Haüy's Gegenstand-Anordnung so abzuändern, daß wir seine eben so gründlich raisonnirten als gut gesagten Bemerkungen über den eben angezeigten Gegenstand nicht der physischen Eigenschaft-Beschreibung des Cymophan, als gelegentliche Zugabe, einschalten, sondern sie (nach der Mittheilung des ohne Abbildung mittheilbaren Theils der Naturgeschichte des Chrysoberil's) als eignen, der Absonderung fähigen und der besondern Betrachtung ganz würdigen Forschungsgegenstand darstellen. Eine Abänderung, die der Verfasser (der französischen Abhandlung) und unsere Leser vielleicht um so eher billigen, weil sie die Uebersicht und Vereinigung der Naturgeschichte des Cymophan's oder Chrysoberil's als physisch-

mi-

mineralischer, und die Naturgeschichte desselben Steins als chemisch-mineralischer Körper betrachten, durch den unmittelbaren Uebergang aus dem Kabinette eines Haüy ins Laboratorium eines Klaproth begünstigt.

Physisch-mineralogische Naturgeschichte des Cymophan's, oder Beschreibung der physischen und mineralogischen Eigenschaften dieses Edelsteins, nebst Anzeige der Gesetze, denen die Struktur seiner Krystallen unterworfen ist.

Die Farbe des eben genannten Steins ist ein gelbliches Grün, oder, nach dem Ausdrucke des Hrn. Emmerling, ein Spargelgrün, welches zuweilen ins Gelblichbraune zieht. Hr. Klaproth sagt, daß eben dieser Edelstein auf seiner Oberfläche spielt, ohngefähr so wie die Adularia. Auch Hr. Haüy beobachtete dieses Zurückwerfen (reflets) dieses mit Blau gemischten milchfarbenen Lichts; beobachtete aber zugleich die Verschiedenheit, daß es dieses Farbenspiel nicht an der Oberfläche, sondern im Innern des Steins hat; bemerkte ferner, daß es auf einer der einen, in der Figur angezeigten Seite der Krystallen parallelen, Fläche bewirkt wird, und daß diese Lichtordnung bey der Adularia und beym Cymophan dieselbe ist. — Auch über die Ur-

Ursache dieses milchigten Farbenlichts suchte unser Verfasser Aufklärung, glaubt sie in einer schwachen Absonderung der Krystallblättchen, und die Bestätigung dieser Erklärung in der Vergleichung dieser Erscheinung mit Newton's gefärbten Ringen zu finden. — Das Feld dieses so gefärbten Lichtzurückwerfens hat in den zugerundeten Stücken des Steins einen größern Umfang: das heißt, man sieht sie länger, indem man jenen um und dem Lichte zuwendet, weil die Krümmung der Fläche einer größern Menge ausgehender Lichtstrahlen das Hinrichten auf das Auge gestattet.

Von eben dieser Art, das Licht zurückzuwerfen, nahm Hr. Haüy den Namen Cymophan her, welcher seitdem von verschiedenen Naturalisten, besonders von Daubenton im Tableau mineralogique, edit. 1792. angenommen worden ist.

Wider den von Werner gegebenen Namen Chrysoberil oder goldfarbener Beril giebt der Verfasser, außer der von Hrn. Klaproth in Hinsicht auf Unterscheidung unsers Steins vom Chrysoberil der Alten gründlich gemachten Erinnerung, noch diese, daß man dem Steine, von welchem hier die Rede ist, nie eine Goldfarbe zugeschrieben hat, und daß der Name Beril seit langer Zeit von Wallerius und nach ihm von andern Naturalisten den sechsseitig-prismatischen siberischen, auch aigues marines genannten Krystallen gegeben worden

den ist, und daß man ihn ihnen ausschließlich widmen sollte.

Die Härte des Cymophans grenzt nächst an die Härte der orientalischen Edelsteine. Seine Eigenschwere fand Hr. Haüy in den Versuchen, wo er sieben dieser Krystallen, welche zusammen 5,188 Grammen wogen ($97\frac{3}{4}$ Gran), auf einmal in dieser Hinsicht erprüfte, 37,961, folglich etwas grösser als die von Hr. Klaproth gefundene Eigenschwere dieses Steins. *)

Die Brechung der Lichtstrahlen durch den Cymophan fand der Verfasser bey einem zu dieser Untersuchung eigen geschliffenen Stücke immer einfach, nie das Bild verdoppelnd.

Der Bruch des Cymophans ist, überhaupt genommen, wellenförmig, doch findet man auch Blätter darin, die in zwey Richtungen senkrecht auf einander fallen.

Die Gestalt der Krystallen ist, nach Emmerling, die von sechswinklig-verlängten Tafeln, deren Winkel unter sich gleich sind, das heißt, daß sie alle, Winkel von 120° sind; und dies stimmt mit

*) Hr. Klaproth fand 3,720, folglich die mittlere der von Werner gefundenen Eigenschwere, nämlich 3,698.

mit allen Beobachtungen unsers Verfassers überein. Aber die Gestalt dieser Krystallen ist nach diesen Beobachtungen viel zusammengesetzter und verwickelter, als die eben angezeigte.

Hier beschreibt Hr. Haüy zwey der gemeinsten Abänderungen des Cymophans, und erläutert diese Beschreibung mit Abbildungen.

Die erste und gemeinste dieser Abänderungen zeigt ein Prisma von acht Flächen (pans), und mit sechsseitigen Endspitzen: und die zweyte entsteht aus einer Ergänzung einiger Bezeichnungslinien (arêtes) durch eine schmale Spiegelfläche (facette linéaire), deren Näherbestimmung Hinzeige auf die Abbildung heischt.

Hr. Haüy begleitet und vervollständigt seine Beschreibung der eigentlichen Krystallgestalt des Cymophans durch Anzeige der Winkelgehalte, der ursprünglichen Gestalt (forme primitive), der Krystalltheile und Krystallorte, welche jenes milchfarbene Lichtzurückwerfen bewirken, und der hier anzunehmenden Gesetze der Größen-Abnahme (loix de decroissement), welche die Entstehung des Hauptkrystalls und der Abänderungen aus dem Grundbestandtheilchen erklären.

Aus mehrmal angezeigten Gründen können wir dem Verfasser hier nicht folgen, und kommen so zur

Au-

Anzeige des Hauptresultats der obigen Thatsachen und Betrachtungen: ein Resultat, welches unsern Lesern um so willkommner seyn kann, weil es Gelegenheit zu einer vergleichenden Darstellung der auszeichnenden Eigenschaften des Cymophans, des Chrysoliths und der von Hrn. Haüy Telesie *) genannten, bisher unter dem Namen orientalischer Edelstein — gemme orientale — weißer Saphir bekannten, Edelsteine wurde.

Aus allem bisher angezeigten, sagt Hr. Haüy, folgt, daß man keineswegs versucht werden kann, den Cymophan mit dem Chrysolith **), eher aber mit dem orientalischen Edelsteine (der Telesie) zu verwechseln.

Um dieses Resultat hervorstechender zu machen, zieht der Verfasser die eben erwähnte Vergleichung:

Die Eigenschwere des Cymophans ist 37,961 und die des Chrysoliths beträgt nur 30,989; das Lichtbrechen im Cymophan ist einfach und der Chrysolith verdoppelt das Bild der Gegenstände; die gewöhnliche Krystallgestalt des Cymophans ist ein achtseitiges Prisma mit Endspitzen von vier ungleichen

*) Ein Name, welcher die Vollkommenheit dieses Edelsteins andeutet.

**) Und dennoch wird sie häufig gemacht, diese Verwechselung, und die Pariser Edelsteinbearbeiter machen sie nach Hrn. Haüy's

chen Vierecken und zwey Rechtwinkeln, und die des Chrysoliths ein regelmäßiges sechsseitiges Prisma mit zwey Endpyramiden; und endlich ritzt der Cymophan den Chrysolith leicht, da hingegen beym Reiben des letztern auf dem ersten zwar ein weißer Strich zurückbleibt, dessen Entstehungsursache aber blos im zerstörenden Abwetzen des soliden Winkels liegt, der diesen Strich bewirkte.

Die Aehnlichkeit zwischen dem Cymophan und der Telesie ist in der That, wie eben bemerkt worden ist, größer; denn dieser nähert sich jenem in Ansehung der Härte: und seine Eigenschwere übertrifft die des ersten um nicht sehr viel; besonders bey der, unter dem Namen weißer Sapphir bekannten, Abänderung, wo sie 39,911 beträgt. Am größten ist diese Aehnlichkeit in der Krystallgestalt, und könnte, im Falle, wo die des Cymophans, so wie sie Emmerling beobachtete, ein regelmäßiges sechsseitiges Prisma ist, eine Verwechselung beyder veranlassen, weil diese auch der Telesie besitzt. Aber auch die andern Gestalten, welche zwischen diesen beyden Steinen eine große Verschiedenheit bewirken, unberührt gelassen, unterscheidet sich der Telesie vom Cymophan hinlänglich durch seine Struktur, welche sehr deutliche, der Grundfläche parallel liegende, Blätter zeigt: dahingegen in dem Cymophan, wie wir vorher gesehen haben, die sichtbaren Aneinanderfügungen (les joints sensibles) den Seitenflächen parallel laufen.

Auch

Auch die Aehnlichkeit, welche zwischen den eben genannten Steinen, in Ansehung des spielenden Lichtzurückwerfens, Statt zu haben scheint, (denn auch beym Telesie findet es sich zuweilen), auch diese Aehnlichkeit, sagt Hr. Haüy, verschwindet durch die Beobachtung, daß diese Erscheinung von der Struktur bewirkt werde, und daß diese, wie so eben gezeigt worden ist, in beyden Steinen wesentlich verschieden ist.

Die Juwelierer schätzen die geschliffenen Cymophane nicht sehr, weil jene weißliche Wolke oft die Durchsichtigkeit des Steins mindert; immer aber haben die hellern, durchsichtigern Stücke einen ziemlich lebhaften Glanz und einen dem Auge schmeichelnden Farbeton.

Der Geburtsort der Cymophane ist Brasilien und Ceylon, und man behauptet, daß man auch in Siberien, nahe bey Nertschinsk, welche finde.

Allgemeine Betrachtungen über die Verwirrung, welche die nach und nach eingeführte Benennungsart der Edelsteine, nach ihren Farben, über denjenigen Theil der Lithologie verbreitete, welche diese Art Steine zum Gegenstande hat.

Eins der wirksamsten Mittel, jene Verwirrung, jenes über Benennung und Anordnung der Edelsteine

ne verbreitete Dunkel aufzuhellen, findet Hr. Haüy in der Zurückbringung der Edelstein=Farben auf die Farben des durch Brechung farbenartig zersetzten Sonnenlichtstrahls, auf die Farben des Regenbogens; ein Mittel, welches sich auf die Beobachtung des Hrn. Daubenton gründet, daß die Farbe jedes Edelsteins eine der durchs Prisma (spectre solaire) unmittelbar bewirkten Hauptfarben, oder eine Mischung der diesen benachbarten Farben ist. Um übrigens die Wahrheit dieses Zurückbringens nicht einzuschränken, muß man dieser die Einschränkung geben, daß die Regenbogenfarben hier blos als allgemeinere Grenz= und Standpunkte genommen werden, ohne unter ihnen die schleichstuffartigen Farben=Uebergänge zu begreifen, welche die Farbetöne der Edelsteine bis hin in's Unendliche vervielfältigen.

Gehen wir von diesen Grundsätzen aus, nehmen die untern jener Farben zuerst und fangen so mit der rothen an, so erhalten wir folgende nach den Farben geordnete Darstellung der Edelsteine:

Roth; Rubin.
Roth mit ein wenig Orange gemischt; Vermeille.
Roth mit Orange übermischt; Hyazinth.
Orange.
Gelb; Topas.
Grünlichgelb; Chrysolith.
Gelblichgrün; Peridot.

Grün;

Grün; Smaragd.
Bläulichgrün; Beril oder Aquamarin.
Blau; Sapphir.
Indigofarben; Indigo-Sapphir (Sapphir-Indigo).
Violet; Amethyst.

Man erwähnte in dieser Darstellung beym Roth des Granats nicht, weil er zu häufig in der Erde verbreitet ist, um seinen Namen nicht ausschließlich zu behalten, und dadurch alle Verwirrung zu vermeiden; und man erinnert beym Orangeroth, daß die Farbe des Hyazinths mit ein wenig Braun gemischt ist.

Da in jener Darstellung jede Farbe einen aus der Nomenklatur der Edelsteine hergenommenen, mit dieser Farbe übereinstimmenden, Namen hatte, so heftete sich die Aufmerksamkeit sogleich auf diese Modifikation, sobald sich ihr ein Stein dieser Art darbot, und man nannte ihn Rubin, Topas, Sapphir u. s. f. nachdem er roth, gelb oder blau war. — Die verschiedenen Töne dieser Farben benutzte man zur Bestimmung und Benennung der Abänderung dieser Steine; nannte so, zum Beyspiel, den etwas schwach rosenrothen Rubin, Ballas-Rubin (rubis balais), und den schmutzig-honigfarbenen Hyazinth, Honig-Hyazinth (miellée).

Die Benutzung der Edelsteine nöthigte die, welche sie dieser Benutzung durch mehrartige Bearbeitung

tung fähiger machten, außer jener Unterscheidung nun auch noch die zu machen, welche sich auf den verschiedenen Grad der Härte dieser Steine und auf die von ihr abhängende Eigenschaften, auf die schönere Politur, auf das glänzendere Lichtzurückwerfen, folglich auf die größre Vollkommenheit gründet. Diese Unterscheidungen in orientalischen und occidentalischen Edelsteinen war anfangs wahr, hörte aber auf es zu seyn, als man in abendlichen Ländern eben so vollkommne Steine als im Morgenlande fand: und nun nannte man alle vollkommnere Steine morgenländische, ohne Rücksicht auf ihr wahres Vaterland, und verallgemeinerte diese beywörtliche Benennung bis zur Bezeichnung unsrer Agathe, unsrer Alabaster und unsrer Porphyre mit dem Worte orientalisch.

Ein einziger aufmerksamer Hinblick auf die Namen Topas, Rubin, Smaragd u. s. f., unter welchen die Künstler die Steine begreifen, die eine gelbe, rothe, grüne Farbe u. s. f. hatten, zeigt uns, daß jene, selbst nach den Begriffen dieser, nicht immer einfachen, Artbenennungen, sondern vielmehr Geschlechtsnamen waren, durch die man wesentlich verschiedene Arten zu Wesen einerley Art verband. So hielten die Künstler z. B. den Rubin, welchen sie den orientalischen nannten, und den Ballas-Rubin keinesweges für bloße Abänderungen, (wie es die gleichen Namen anzudeuten scheinen), sondern machten unter Steinen, die mit eben der

Farbe

Farbe und eben dem Namen bezeichnet waren, die große Verschiedenheit, welche die ihrer Vollkommenheit heischte. — Auf der andern Seite wurde die Gewohnheit desselben Künstlers, Steine von eben der Farbe mit einerley Namen zu bezeichnen, die Quelle eines andern und eines wesentlichern Irrthums: sie gaben Steinen, die wesentlich gleich waren, aber verschiedene Farben hatten, verschiedene Namen, und nannten bloße Abänderungen einer und eben der Art des Edelsteins Rubin, Topas und Sapphir des Orients. So entstand in den Begriffen dieser Künstler eine Unterscheidung, der sie eine Wesenheit und Wirklichkeit gaben, die sie in der That nicht hatte, und so schienen sie zu vergessen, daß ihre, über die Härte und andere Edelstein-Eigenschaften gemachten, Beobachtungen auf die Vereinigung und Aneinanderreihung eben der Körper abzweckte, die sie durch bloße Hinsicht auf eine flüchtig-zufällige Modifikation wieder trennten.

Die Naturgeschichtsschreiber der physisch-mineralischen Körper ließen sich nur zu sehr von dieser Gewohnheit hinreißen, die Farben der Steine als wesentliche Kennmerkmale, als Bezeichnungen ihrer wesentlichen Natur-Verschiedenheit zu betrachten und zu benutzen: und die Leichtigkeit, mit der sie sich in die Schlinge leiten ließen, die ihnen ein zum Auge redendes Kennmerkmal legte, war den Fortschritten der Mineralogie um so viel nachtheiliger, weil man dieses Kennmerkmal dazu anwandte, in Systeme, wel-

welche bestimmt waren, den Gang der Natur zu zeigen, Grenzen auszustecken und hinzuzeichnen, welche diese große Natur überall mißbilligt, und über welche sie lächelnd überall mächtig hinüber schreitet.

Die Beweise dieser Behauptung zeigt Hr. Haüy in Wallerius Mineralsysteme, und zeigt sie da lieber als in einem andern, weil die großen, auch von unserm Verfasser laut erkannten, vielartigen Verdienste dieses gründlich-gelehrten Mineralogen sie herausheben und überzeugender machen. Wir finden bey ihm den Rubin, den Sapphir und den Topas als drey wesentlich verschiedene Arten dargestellt, und zwar so, daß der mit dem Beyworte "orientalisch" bezeichnete Rubin, der Ballas- und Spinel-Rubin als bloße Abänderungen der ersten Arten dastehen; daß der orientalische Sapphir die zweyte Art allein auszumachen scheint, und daß die dritte Art den orientalischen, den brasilischen und den sächsischen u. s. f. begreift, und sie uns so als bloße Abänderungen darstellt. Eben die Verwirrung herrscht in dem ganzen Geschlechte, welches die verschiedenen Steine begreift, die man mit dem Namen Gemmen bezeichnet; und was hier besonders auffällt, sagt Hr. Haüy, ist dies, daß das von der Farbe entlehnte Unterscheidungszeichen, welches augenscheinlich der Hauptleitfaden bey dieser Anordnung war, nur als zweytes, nur erst nach dem von der Härte hergenommenen angeführt wird. So heißt

heißt es z. B. bey Bezeichnung der Arten: die erste, zweyte, dritte u. s. f. in der Härte, und da dieser Charakter, ohne Zweifel der wesentlichste, hier mit Unrecht und gleichsam ohne zu Rathe gezogen zu seyn, angezeigt wird, so dient er zu nichts, als wider die systematische Ordnung, wider die Methode des Mineralogen zu zeugen.

Die Indianer haben es in der Unterscheidung der Edelsteine, wenigstens derer, welcher Vaterland auch das ihrige war, weiter gebracht, als die Mineralogen; was wir orientalischen Rubin, Topas und Sapphir *) nannten, hieß bey ihnen rother Rubin, und blauer Rubin. Diese Annäherung gründete sich auf die Beobachtung der Indianer, daß einer und eben der Krystall zuweilen an einigen Stellen weiß, und ein andres Mal in einem andern Theile die rothe und wieder an andern die blaue oder gelbe Farbe zeigte. Diese Beobachtung (und die daraus gezogene Folgerung) war sehr richtig, aber die indianische Ursachlehre war es nicht:

Man glaubte, daß der Krystall anfangs weiß wäre, daß er nach und nach in dem Erdgange reifte und zu seiner Vollkommenheit gelangte, und so durch verschiedene Farbentöne, als die sichtbare Stuf-

fen-

*) Dieser orientalische Sapphir ist es, wovon oben gesagt wurde, daß man ihm den Namen gemme orientale gegeben habe, und daß Hr. Haüy ihn jetzt Telesie nennt. (d. Uebers.)

fenleiter dieser Vervollkommung ginge, bis er endlich das Roth, als die letzte und höchste dieser Stufen erreichte.

Rome' Delisle trug durch seine genauen Beobachtungen über die Krystallformen, vereint mit der Härte und Eigenschwere, mehr als jemand zur Wiedereinführung der gesunden Ordnung und Präcision in diesem interessanten Zweige der Lithologie bey, und brachte ein flüchtiges, untreues Kennmerkmal, welches bis dahin auf die Art-Abtheilung und Art-Unterscheidung so großen und zu großen Einfluß gehabt hatte, auf seinen wahren Gehalt zurück, auf Anzeige der weniger wesentlichen Modifikationen, welche die Natur beym Uebergange von einer Abänderung zur andern, wie im leichten gefälligen Spiele durchschleicht. *)

Die chemische Zerlegung, deren Aussprüche so sehr weit entscheidender sind, als die Anwendung der physischen oder mineralischen Kennmerkmale, wird das große Werk des Hinleitens der Wissenschaft zum Gipfel ihrer Vollkommenheit vollenden; wird den Grundsäulen der Klassifikation der Mine-

ra-

*) Unsern Lesern wird nicht entgehen, daß eben diese Zurückbringung des Rubins, Sapphirs und Topas's zu einer Art, mit den bündigsten Gründen, von dem verehrten Fürsten von Gallitzin (Traité de Mineralogie, Helmst. 1796. p. 194. sq.) dargethan sey. (S. chem. Annal. J. 1796. B. 2. S. 179.) C.

neralien ihre möglichste Festigkeit und Bestimmtheit geben, und bereits haben wir untrügliche Bürgen und Bezeuger dessen, was uns der Gebrauch dieses mächtigen Werkzeuges hoffen läßt, wenn es von der Meisterhand behandelt wird, welcher wir die Kenntniß des Uraniums und Titaniums danken.

Schon nach jenen Gründen muß also die Farbe, als Kennmerkmal und Grundsatz der Art=Bestimmung betrachtet, sich dem Auge der Wissenschaft entziehen, und diese muß das Urbild (type) und das Hauptkennmerkmal der Arten blos im vollkommen reinen und vollkommen durchsichtigen Steine, und blos in seinen wesentlichern Eigenschaften suchen. Die chemische Zerlegung zeigt und bestätigt sowohl die Richtigkeit jener Gründe als die Wahrheit des eben festgesetzten und durch sie gebildeten Grundsatzes; denn sie beweiset, daß die färbende Materie in der That nichts anders ist, als der in den eigentlichen Bestandtheilen gefundene Abgang (deficit). — Es wäre überflüssig, sagt Hr. Haüy, diesen Gegenstand umständlicher zu behandeln, über welchen der berühmte Dolomieu in seiner schönen Beschreibung des Smaragds bereits eben so wahre als schön gesagte Bemerkungen gemacht hat.

Ver-

Verzeichniß
der im fünften und sechsten Bande vorkommenden Schriftsteller.

Zweytes Verzeichniß der im fünften und sechsten Bande vorkommenden Sachen.

Bla-

Erden,

bey

Gold-

kann

Licht,

Hun=

Erze

blau

Was-

